

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-125396

(43)Date of publication of application : 25.04.2003

---

(51)Int.Cl. H04N 7/18

B60R 1/00

B60R 1/08

B60R 21/00

G06T 1/00

G06T 3/00

G06T 7/00

G06T 7/20

H04N 5/225

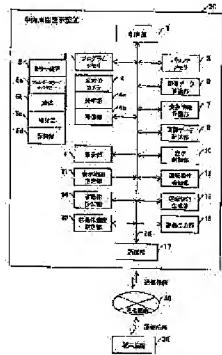
---

(21)Application number : 2001- (71)Applicant : SHARP CORP  
317373

(22)Date of filing : 15.10.2001 (72)Inventor : KURIYAMA AKIHIKO

---

**(54) APPARATUS AND METHOD FOR DISPLAYING VEHICLE  
CIRCUMFERENCE AS WELL AS VEHICLE CIRCUMFERENCE DISPLAY  
PROGRAM**



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely grasp the circumference state of a vehicle.

**SOLUTION:** The apparatus for displaying the vehicle circumference comprises an all direction camera 4 having an optical system 4a for reflecting a light incident from a visual field range of the maximum circumference of 360° in a predetermined direction and an imaging unit 4b for imaging the reflected light reflected by the system 4a to acquire all direction image data and provided at the side of the vehicle, an image data converter 6 for converging the all direction image data imaged by the camera 3 into the image data of a preset display state, and a display unit 9 provided near a vehicle's driver to display the converted image data converted by the converter 6.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 18.06.2004

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical system which reflects the light by which incidence is carried out from the visual field field of 360 degrees of perimeters of max in the predetermined direction, The omnidirection camera which has the image pick-up section which picturizes the reflected light reflected by this optical system, and acquires omnidirection image data, and was formed in the flank of a car, The image data-conversion section which changes the omnidirection image data picturized with this omnidirection camera into the image data of the display gestalt set up beforehand, The perimeter [ car ] display characterized by having the display which displays the resolution picture data which were prepared near the operator of a car and changed by this image data-conversion section.

[Claim 2] Said omnidirection camera is a perimeter [ car ] display according to claim 1 prepared in each flank of right and left of a car, respectively.

[Claim 3] Said omnidirection camera is a perimeter [ car ] display according to claim 1 or 2 attached in the point of the mirror equipment formed in each flank of right and left of a car, respectively.

[Claim 4] Said omnidirection camera is a perimeter [ car ] display according to claim 1 to 3 attached in the point of the rearview mirror prepared near a driver's seat and the passenger seat in the car both-sides section, respectively, respectively.

[Claim 5] Said omnidirection camera is a perimeter [ car ] display according to claim 1 to 3 attached in the point of the fender mirror prepared in the fender of a car flank, respectively.

[Claim 6] Said omnidirection camera is a perimeter [ car ] display according to claim 1 to 5 built into the interior of said mirror equipment.

[Claim 7] The optical system of said omnidirection camera is a perimeter [ car ] display according to claim 1 to 6 constituted by convex type body-of-revolution mirrors, such as the shape of the shape of a paraboloid, and a hyperboloid.

[Claim 8] Said image data-conversion section is a perimeter [ car ] display according to claim 1 to 7 which changes into panorama image data or perspective diagram image data the omnidirection image data picturized with said omnidirection camera.

[Claim 9] The operation detection section which detects the operation of a car by detecting actuation of the handle prepared in the car, a turn signal, etc., The operation information generation section which generates operation information including the transit direction of a car based on the detection result by this operation detection section, The perimeter [ car ] display according to claim 1 to 8 further equipped with the display and control section which controls the image displayed on said display based on the operation information generated by said operation information generation section.

[Claim 10] The perimeter [ car ] display according to claim 1 to 9 with which the

multiple-purpose information which contains a road map in said display with the resolution picture data which said image data-conversion section changed is displayed on a screen.

[Claim 11] The perimeter [ car ] display according to claim 1 to 10 with which it has further the display rectangle specification part which specifies a desired display rectangle in said resolution picture displayed on the screen of said display, and the image data of the display rectangle specified by this display rectangle specification part is expanded and displayed on the screen of said display.

[Claim 12] The image data storage section which carries out renewal of sequential per frame, and memorizes the omnidirection image data picturized with said omnidirection camera, Pattern matching of each omnidirection image data which got mixed up per frame and by which updating storage was carried out is carried out to this image data storage section. The mobile detection section which detects the mobile close to a car, and the car speedometer formed in the car are referred to. The mobile rate test section which measures the rate which the mobile detected by this mobile detection section moves, The perimeter [ car ] display according to claim 1 to 11 further equipped with the alarm-output section which outputs an alarm or alarm information when the rate of the mobile measured in this mobile rate test section is approaching the car the rate beyond a predetermined value.

[Claim 13] It has further the communications department which makes communication link connection with the terminal unit of the exterior specified beforehand, and transmits various information. When the mobile by which this mobile detection section approached near the car beyond over predetermined time is detected, while said mobile detection section is set up so that it may operate also after the shutdown of a car, and an alarm tone is outputted from said alarm-output section It is the perimeter [ car ] display according to claim 12 with which said image data storage section memorizes the image data which transmitted to this terminal unit by the alarm information containing the image

data of the detected mobile being transmitted to said terminal unit by said communications department.

[Claim 14] The omnidirection camera which has the image pick-up section which picturizes the reflected light which reflects the light by which incidence is carried out from the visual field field of 360 degrees of perimeters of max by the optical system reflected in the predetermined direction, and this optical system, and acquires omnidirection image data Prepare in the flank of a car and the omnidirection image data containing the flank and the lower part of a car which were picturized using this omnidirection camera is used. The perimeter [ car ] method of presentation characterized by what is displayed on the display in which it changed into the resolution picture data of the display gestalt set up beforehand, and these resolution picture data were prepared near the operator of a car.

[Claim 15] The perimeter [ car ] display program for performing the perimeter [ car ] method of presentation according to claim 14.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In addition to the vision information acquired by carrying out the direct-vision private seal of the rearview mirror or fender mirror prepared in the both-sides section of cars, such as an automobile, respectively to a detail, this invention relates to the perimeter [ car ] display which can reach far and wide and can grasp the perimeter situation of a car using the image information acquired by image pick-up means, such as a small CCD camera built into the rearview mirror or the fender mirror, about a perimeter [ car ] display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to prepare a rearview mirror in the flank of right and left of a car, respectively in order that the operator who operates the car may grasp the situation of the both-sides section of a car on cars, such as an automobile, and to grasp the situation of the posterior part of a car, a room mirror is prepared in the center section in a car.

[0003] Drawing 11 is the top view showing the horizontal dead angle field which cannot serve as a dead angle of the horizontal visual field field which the operator who rides on the driver's seat of a car can check by looking, and a car, and cannot be checked by looking, respectively by having such a rearview mirror and a room mirror.

[0004] As shown in drawing 11 , the forward-viewing field field A obtained when the operator who rides on a car ahead of a car views directly is formed with the predetermined angle of visibility. Moreover, the lateral view field field B obtained with the rearview mirror with which each flank of right and left of a car was equipped, respectively is formed in each side of right and left of a car with the predetermined angle of visibility, respectively. Furthermore, behind the car, the back visual field field C obtained by the room mirror with which the before side center section in a car is equipped is formed with the predetermined angle of visibility. To these visual field field A-C, after the operator has been ahead suitable between the forward-viewing field field A and the lateral view field field B

on either side, the side dead angle field D which does not go into a visual field field and does not go into the visual field field of a rearview mirror is formed. Moreover, the front side dead angle field E produced when a rearview mirror serves as an obstruction in the forward-viewing field field A is formed over the right-and-left slanting front of a car, respectively. Furthermore, between each lateral view field field B on either side and the back visual field field C, the back dead angle field F reflected in neither a rearview mirror on either side nor a room mirror is formed, respectively.

[0005] Drawing 12 is a side elevation from the right-hand side side of the car in which the visual field field of the perpendicularly the operator who rides on the driver's seat of a car can check by looking similarly is shown.

[0006] As shown in drawing 12 , the forward-viewing field field G of the perpendicularly it is obtained when the operator who rides on a car ahead of a car views directly is formed. Moreover, behind the car, the back visual field field H of the perpendicularly it is obtained when the operator who rides on a car views the room mirror which it had in the car is formed. Other fields are the dead angle fields which an operator cannot check by looking.

[0007] Thus, the thing for which the direction of the front is viewed with a normal entrainment posture around a car, The dead angle field which is not obtained depending on checking a rearview mirror and a room mirror by looking is formed. Or the \*\*\*\* person under operation for example, in making a course change the left or rightward After paying attention to the dead angle field and planning the insurance respectively towards the back dead angle field F suitably formed in the side dead angle field D formed in the longitudinal direction of a car, and back in the look ahead placed in the normal operation posture The travelling direction of a car must be operated, and when planning insurance of car actuation, there is a problem.

[0008] Thus, a limitation is located in the visual field field obtained by the rearview mirror (or fender mirror) with which the car was equipped, and the room mirror. However, if a rearview mirror is greatly constituted in order to reduce a

dead angle field, the front side dead angle field E generated when a rearview mirror exists becomes large, and it is not desirable from a viewpoint on the design of a car. Therefore, the rearview mirror with which the present car is equipped is designed by the compromise of a conflicting requirement from safety and design nature, and does not offer sufficient safety.

[0009] As an example which improves the limitation of the visual field field of such a rearview mirror, it replaces with mirrors, such as a rearview mirror and a room mirror, a CCD camera is attached in the location of a request of the exterior of a car, and the interior, and the configuration which equips the front side in a car with display means, such as a display which projects the image data acquired by this CCD camera, is indicated by JP,7-223487,A. If it is made such a configuration, the amount of protrusions of the CCD camera for obtaining images, such as the side of a car, can be small formed as compared with the case where mirrors, such as a rearview mirror, are made to project out of a car. Moreover, it is not necessary to turn a look to the longitudinal direction of a car, and since the information on the side of a car etc. can be checked through a display means by which it was prepared at the front side of a car, with the direction of a look in a normal operation posture, the safety at the time of car operation can be improved.

[0010] However, with this configuration, in order for the photographic coverage of a small CCD camera to have a limit and to reduce a dead angle field, it is necessary to have complicated and expensive configurations, such as a change device of a standard lens and a wide angle lens, and a rotation device in which rotate a small CCD camera and an image pick-up field is adjusted. Moreover, by operating such a complicated device during operation of a car, in order for an operator to have mind taken by the actuation and to acquire a desired image further, problems, such as requiring long duration, arise, and safety is spoiled.

[0011] Moreover, in order to attach a small CCD camera outside a vehicle, it is required to establish the waterproofing structure where storm sewage does not permeate, since the image pick-up means itself is enlarged for the waterproofing structure, the design nature of a car is spoiled, and it becomes a problem also in

respect of cost further.

[0012] As a configuration which solves such a problem, the small CCD camera which detects the vision information on each flank of a car as an image to the rearview mirror prepared in the both-sides section of a car is built into JP,2000-127850,A, and the configuration displayed on the display means which established the vision information which this CCD camera detected ahead of the operator as an image is indicated. With this configuration, the vision information on each side of right and left of a car and back is acquired by the both sides of the vision information acquired by checking a rearview mirror by looking, and the vision information photoed by the small CCD camera, and a car can be operated, checking the insurance of a car.

[0013] Moreover, the mirror of door mirror equipment is used as a half mirror, and after building in the camera which supervises the situation of the back side of a car to the tooth-back side of this half mirror, side supervisory equipment is indicated by JP,7-186831,A. In the back side supervisory equipment of this official report, since it was made to build a camera in the tooth-back side of a half mirror, it has composition which does not prepare the new excrescence in the exterior of a car, and does not become disadvantageous in respect of magnitude and cost.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the configuration indicated by each of above-mentioned JP,7-186831,A and JP,2000-127850,A, the vision information on the posterior part of a car and a flank can be projected as an image. Since such a small CCD camera has a limit in photographic coverage, however, the visual-cortex region acquired using this CCD camera It is almost the same as the visual-cortex region obtained with a rearview mirror, and vision information about the back dead angle field which exists the side dead angle field which exists in each side of a car, and behind a car cannot be acquired. Moreover, since vision information about the car bottom cannot be acquired, with the configuration of each above-mentioned official report, there is a problem that

the perimeter situation of a car cannot fully be checked.

[0015] Moreover, in order to solve the problem which has a limit in the photographic coverage of a miniature camera prepared in each flank of a car, while the rotation device for supposing that it is rotatable is newly needed in a rotatable configuration, then a rotatable small CCD camera and becoming intricately [ equipment ] and expensive about the small CCD camera built into the mirror body, there is also a problem that where of safety is spoiled, by operating those rotation devices during operation of a car etc.

[0016] This invention offers the perimeter [ car ] display which can grasp the perimeter situation of a car exactly based on image information with two omnidirection cameras which picturize the image of the both sides of the image information by two mirror equipments with which it is made in consideration of the above situation, for example, the operator of a car projects the image behind [ both-sides ] a car, and a car, and the bottom of those.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the perimeter [ car ] display of this invention The optical system which reflects the light by which incidence is carried out from the visual field field of 360 degrees of perimeters of max in the predetermined direction, The omnidirection camera which has the image pick-up section which picturizes the reflected light reflected by this optical system, and acquires omnidirection image data, and was formed in the flank of a car, The image data-conversion section which changes the omnidirection image data picturized with this omnidirection camera into the image data of the display gestalt set up beforehand, It is prepared near the operator of a car and characterized by having the display which displays the resolution picture data changed by this image data-conversion section.

[0018] As for said omnidirection camera, in the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, it is desirable to be prepared in each flank of right and left of a car, respectively.

[0019] As for said omnidirection camera, in the perimeter [ car ] display of above-

mentioned this invention, it is desirable to be attached in the point of the mirror equipment formed in each flank of right and left of a car, respectively.

[0020] As for said omnidirection camera, in the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, it is desirable to be attached in the point of the rearview mirror prepared near a driver's seat and the passenger seat in the car both-sides section, respectively, respectively.

[0021] As for said omnidirection camera, in the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, it is desirable to be attached in the point of the fender mirror prepared in the fender of a car flank, respectively.

[0022] As for said omnidirection camera, in the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, it is desirable to be included in the interior of said mirror equipment.

[0023] As for the optical system of said omnidirection camera, in the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, it is desirable to be constituted by convex type body-of-revolution mirrors, such as the shape of the shape of a paraboloid and a hyperboloid.

[0024] As for said image data-conversion section, in the perimeter [ car ] indicating equipment of above-mentioned this invention, it is desirable to change into panorama image data or perspective diagram image data the omnidirection image data picturized with said omnidirection camera.

[0025] The operation detection section which detects the operation of a car by detecting actuation of the handle prepared in the car, a turn signal, etc. in the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, It is desirable to have further the operation information generation section which generates operation information including the transit direction of a car, and the display and control section which controls the image displayed on said display based on the operation information generated by said operation information generation section based on the detection result by this operation detection section.

[0026] In the perimeter [ car ] indicating equipment of above-mentioned this invention, it is desirable that the multiple-purpose information which contains a

road map in said display with the resolution picture data which said image data-conversion section changed is displayed on a screen.

[0027] In the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, it is desirable that have further the display rectangle specification part which specifies a desired display rectangle in said resolution picture displayed on the screen of said display, and the image data of the display rectangle specified by this display rectangle specification part is expanded and displayed on the screen of said display.

[0028] The image data storage section which carries out renewal of sequential per frame, and memorizes the omnidirection image data picturized with said omnidirection camera in the perimeter [ car ] indicating equipment of above-mentioned this invention, Pattern matching of each omnidirection image data which got mixed up per frame and by which updating storage was carried out is carried out to this image data storage section. The mobile detection section which detects the mobile close to a car, and the car speedometer formed in the car are referred to. The mobile rate test section which measures the rate which the mobile detected by this mobile detection section moves, When the rate of the mobile measured in this mobile rate test section is approaching the car the rate beyond a predetermined value, it is desirable to have further the alarm-output section which outputs an alarm or alarm information.

[0029] It has further the communications department which makes communication link connection with the terminal unit of the exterior specified beforehand in the perimeter [ car ] display of above-mentioned this invention, and transmits various information. When the mobile by which this mobile detection section approached near the car beyond over predetermined time is detected, while said mobile detection section is set up so that it may operate also after the shutdown of a car, and an alarm tone is outputted from said alarm-output section The alarm information containing the image data of the detected mobile is transmitted to said terminal unit by said communications department, and, as for said image data storage section, it is desirable to memorize the image data

which transmitted to this terminal unit.

[0030] Moreover, the omnidirection camera which has the image pick-up section which the perimeter [ car ] method of presentation of this invention picturizes the reflected light which reflects the light by which incidence is carried out from the visual field field of 360 degrees of perimeters of max by the optical system reflected in the predetermined direction, and this optical system, and acquires omnidirection image data Prepare in the flank of a car and the omnidirection image data containing the flank and the lower part of a car which were picturized using this omnidirection camera is used. It changes into the resolution picture data of the display gestalt set up beforehand, and is characterized by what is displayed on the display in which these resolution picture data were prepared near the operator of a car.

[0031] Moreover, the perimeter [ car ] display program of this invention performs the perimeter [ car ] method of presentation of above-mentioned this invention.

[0032]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the perimeter [ car ] display of this invention is explained to a detail based on a drawing.

[0033] Drawing 5 shows the case where the perimeter [ car ] display of this invention is attached in the rearview mirror which is mirror equipment attached by the both-sides section of a car as an example, drawing 5 (a) shows a top view and drawing 5 (b) shows the front view, respectively.

[0034] The perimeter [ car ] display of this invention has the omnidirection camera 4 which can picturize the visual field field of 360 degrees of perimeters attached in the condition of having included in the rearview mirror or fender mirror which is mirror equipment 5 formed in the both-sides section of the cars 50, such as an automobile, and the display 9 which displays the image information which this omnidirection camera 4 picturized, as shown in drawing 5 . In this perimeter [ car ] display, the image information picturized with the omnidirection camera 4 is displayed on the display 9 with which the location of requests, such as a front side of the driver's seat in a car, was equipped. Thereby, by checking

by looking the wide range image which a display 9 is shown, the operator to whom operation etc. is carrying out the car 50 can grasp vision information, such as the both-sides section of a car 50, in a detail, and can get a far-reaching good visual field field.

[0035] The outline configuration of the perimeter [ car ] indicating equipment of this invention is explained with reference to the block diagram shown in drawing 1 .

[0036] The omnidirection camera 4 with which the perimeter [ car ] display 20 of this invention can picturize the visual field field of 360 degrees of perimeters of max, The control section 1 which controls each whole configuration which constitutes this omnidirection camera 4 and the following perimeter [ car ] displays 20, The program memory 2 which memorizes various kinds of control programs for controlling each configuration of the perimeter [ car ] display 20, The buffer memory 3 which carries out the updating storage of the various data which a control section 1 controls, The image data-conversion section 6 which changes the image data acquired with all the directions camera 4 into images of a desired display gestalt, such as a transparent transformation image and a panorama image, The conversion information storage section 7 which memorizes information, such as relational expression for changing into the image of a desired display gestalt the image data picturized with the omnidirection camera 4, and a constant, The image data storage section 8 which memorizes the resolution picture data created based on the image data picturized with the omnidirection camera 4, and this image data, The display 9 which displays on a screen the resolution picture changed based on the image pick-up image picturized with the omnidirection camera 4, and this image pick-up image, The display and control section 10 which controls a display 9, and the operation detection section 12 which detects operation by actuation of the handle with which the car was equipped, a turn signal, etc., The operation information generation section 13 which generates operation information, such as the transit direction of a car, based on the detection result by this operation detection

section 12, The display rectangle specification part 11 which specifies the display rectangle of the image pick-up image data picturized with the omnidirection camera 4, The mobile detection section 14 which detects the mobile which approaches a car from the image pick-up image data picturized by the omnidirection camera 4, It has the mobile rate test section 15 which measures the rate of the mobile detected by the mobile detection section 14, the alarm-output section 16 which outputs an alarm tone or alarm information, the communications department 17 which transmits the alarm information which the alarm-output section 16 outputs, and the bus 18 which connects each configuration.

[0037] Hereafter, each configuration is explained.

[0038] First, the omnidirection camera 4 is explained to a detail.

[0039] The omnidirection camera 4 is equipped with optical-system 4a which consists of convex type body-of-revolution mirrors, such as the shape of the shape for example, of a paraboloid, or a hyperboloid, and image pick-up section 4b which has cover glass, a CCD camera, an A/D-conversion circuit, and an image-processing circuit. Optical-system 4a which consists of a convex type body-of-revolution mirror turns and projects the image which has the visual field field of the omnidirection covering 360 degrees of max perimeters on the light-receiving side of the CCD camera of image pick-up section 4b, and image pick-up section 4b picturizes the image projected from optical-system 4a as omnidirection image data.

[0040] The omnidirection camera 4 which has such a configuration is built into each mirror equipment, such as a rearview mirror prepared in each flank of right and left of a car, or a fender mirror.

[0041] Drawing 2 shows an example in the condition of having incorporated the omnidirection camera 4 concerning this invention to the mirror equipments 5, such as a rearview mirror. Drawing 2 (a) The side elevation which looked at the top view showing the condition of having incorporated the omnidirection camera 5 concerning this invention to the mirror equipment 5 attached in the right-hand

side of a car, and drawing 2 (b) from the method of the right of drawing 2 (a), and drawing 2 (c) are the side elevations seen from the back (it sets to drawing 2 (a) and is the bottom) of drawing 2 (a).

[0042] As shown in drawing 2 (a) - (c), respectively, mirror equipment 5 has mirror 5a of the shape of a rectangle which projects the vision information on the predetermined range, and it is attached so that the rear face of case 5b prepared in the shape of a rectangular parallelepiped may be covered mostly. This case 5b is attached so that it may project in each side of the right and left of a car to attachment section 5c prepared in the car flank. Case 5b which shank 51c supported for the end side of case 5b, enabling free rotation is prepared in the perpendicular condition in this attachment section 5c, and was horizontally supported by shank 51 of attachment section 5c c rotatable In the time of use of mirror equipment 5 (in the case of car transit) It is fixed in the direction which intersects perpendicularly with the flank of a car mostly, and at the time (when making a car park and stop) of un-using [ of mirror equipment 5 ] it, it is fixed to the location folded up and contained in the direction in alignment with the flank of a car, and is rotatable in about 90 degrees. 5d of attaching parts holding the omnidirection camera 4 is prepared in the point of case 5b. 5d of attaching parts holding the tip side of case 5b of mirror equipment 5 and the omnidirection camera 4 can be formed in waterproofing structure so that may cover the omnidirection camera 4, it may consist of the transparent plastics or translucency matter which penetrate light, and the angle of visibility which the omnidirection camera 4 has can be widely used by such configuration and storm sewage may not permeate.

[0043] Drawing 3 is the perspective view of an important section showing the condition of having held the omnidirection camera 4 to 5d of attaching parts of mirror equipment 5. Here, 5d of attaching parts and case 5b holding the omnidirection camera 4 are formed in one.

[0044] As shown in drawing 3 , 5d of attaching parts holding the omnidirection camera 4 will be projected up, and the top face of case 5b is curving toward the

upper part so that the upper part of 5d of attaching parts which project up may be covered. Optical-system 4a formed of convex type body-of-revolution mirrors, such as the shape of the shape of a paraboloid and a hyperboloid, turns heights caudad, and the omnidirection camera 4 held in 5d of this attaching part is held at 5d bottom of attaching parts. Image pick-up section 4b which has cover glass, a CCD camera, an A/D-conversion circuit, an image-processing circuit, etc. turns the light-receiving side up, and is held under the optical-system 4a in 5d of attaching parts. In the example shown in this drawing 3 , since 5d of attaching parts holding the omnidirection camera 4 has projected 5d of attaching parts more nearly up than parts other than the top face of wrap case 5b, a wide range visual field field is acquirable as image information by arranging optical-system 4a, such as a convex type body-of-revolution mirror, at the part projected to that upper part.

[0045] Drawing 4 is the perspective view showing other examples which held the omnidirection camera 4 to 5d of attaching parts of mirror equipment 5. 5d of attaching parts and case 5b holding the omnidirection camera 4 are formed in one like the example of drawing 3 also here.

[0046] In the example shown in drawing 4 , the height of 5d of attaching parts holding the omnidirection camera 4 is formed in the same height as case 5b, and optical-system 4a, such as a convex type body-of-revolution mirror, turns heights to the upper part of 5d of this attaching part caudad, and it is held. Under the optical-system 4a in 5d of attaching parts, image pick-up section 4b turns the light-receiving side up, and is held. moreover, in the example of this drawing 4 , the whole of 5d of attaching parts is formed by the transparent plastics which penetrates light so that light from the outside may be come out and made as for fully receiving light to optical-system 4a.

[0047] In the example shown in this drawing 4 , since the top face of 5d of attaching parts and the top face of case 5b are formed in the same height, the visual field field obtained by optical-system 4a is reduced a little by case 5b, but when the whole of 5d of attaching parts is constituted by transparency, a visual

field field large enough is securable for the outside of mirror equipment 5. Moreover, when 5d of attaching parts has covered the whole omnidirection camera 4, it has the waterproofing structure where storm sewage etc. does not permeate.

[0048] In addition, mirror equipment 5 constitutes mirror 5a attached in the rear face of case 5b from the point on a design of preparing so that it may not project too much from the side of a car since it is desirable by the half mirror, and you may make it arrange the omnidirection camera 4 between case 5b and mirror 5a. In this case, since the convention of mirror 5a having 35% or more of reflection factor on British Standard (JIS-D5797) is carried out, the quantity of light of the light which penetrates a half mirror becomes 65% or less. However, even if the quantity of light of the light which penetrates a half mirror is restricted in this way, image pick-up section 4b of the omnidirection camera 4 can form the image which was fully excellent in visibility with adjustment of sensibility, and adjustment of an image processing.

[0049] Moreover, the omnidirection camera 4 held at 5d of attaching parts of mirror equipment 5 is good also as a configuration which holds optical-system 4a possible [ a slide in the vertical direction ] so that it may project in the upper part from the upper limit of case 5b. If it does in this way, a still wide range perimeter image can be obtained.

[0050] When the omnidirection camera of the above-mentioned configuration is attached in the rearview mirror which is mirror equipment attached by the both-sides section of a car, the visual field field which the operator who takes a car can get is shown in drawing 5 .

[0051] In drawing 5 (a) and (b), the visual field field of the backside can be obtained from the rear window 52 of a car posterior part by the room mirror (not shown) which the passenger car is shown as an example of a car 50, and the operator in a car 50 could get the front visual field field by direct viewing through the front window 51, and was prepared in the before side center section in a car. The image picturized with the omnidirection camera 4 can be checked by looking

by the display 9 prepared in the front side in a car. Moreover, in the example shown by this drawing 5, the rearview mirror 5 which is mirror equipment shall be attached in the neighboring both sides of the front window 51, respectively.

[0052] In drawing 5 (a), the range surrounded by the alternate long and short dash line expresses the visual field field k obtained with each rearview mirror 5 attached in the both-sides section of a car 50. Moreover, the range surrounded by the dotted line expresses the visual field field m obtained with the omnidirection camera 4. Moreover, the range surrounded by the dotted line expresses the visual field field n obtained with an omnidirection camera in drawing 5 (b).

[0053] As for the visual field field obtained with the omnidirection camera 4, reference of drawing 5 (a) obtains the visual field field k of the wide range angle of visibility theta covering 180 degrees or more centering on the location where the omnidirection camera 4 has been arranged. For this reason, the visual field field covering the large range which is not obtained only with a rearview mirror 5 can be obtained by checking by looking the image data picturized with the omnidirection camera 4.

[0054] Moreover, as shown in drawing 5 (b), a large visual field field can be obtained also in the direction of a vertical by the image data which the omnidirection camera 4 picturizes, it receives horizontally and 10 degrees of visual field fields n of an angle of visibility phi covering 80 degrees can be caudad obtained to the upper part. From this, a visual field field is expandable not only in each side of right and left of a car but the vertical direction with the omnidirection camera 4. It is the visual field field which cannot obtain [ as opposed to / especially / the horizontal direction of the visual field field n ] a downward visual field field with the conventional CCD camera.

[0055] Thus, the image data of the omnidirection obtained with the omnidirection camera 4 is changed into the resolution picture of a request of operators, such as a panorama image and a perspective diagram image, and is displayed on the display 9 installed ahead of an operator etc.

[0056] Next, optical-system 4a, such as a convex type body-of-revolution mirror used for this omnidirection camera 4, is explained.

[0057] Drawing 6 is the outline block diagram showing the configuration of a hyperboloid mirror as a convex type body-of-revolution mirror which is optical-system 4a used for the omnidirection camera 4.

[0058] In the three-dimensions space which makes the hyperboloid mirror shown in drawing 6 the Z-axis which intersects perpendicularly to the X-axis and the Y-axis which intersect perpendicularly mutually, and horizontal plane on a horizontal plane The hyperbola centering on the Z-axis is expressed [ which is being steadily shown by  $Z > 0$  in the Z-axis between two hyperboloid of two sheetses obtained by rotating as a core ] with  $(X^2+Y^2) / a^2 - Z^2/b^2 = -1$   $c^2 = a^2 + b^2$ . Thus, hyperboloid mirror 4a is constituted by forming a mirror plane in the whole front face of a hyperboloid with which it is expressed.

[0059] In addition, in the above-mentioned formula, a and b are constants decided with the configuration of the hyperboloid of a hyperboloid mirror, and c shows the focus of a hyperboloid of two sheets. Conversion information, such as the above-mentioned formula and a constant related to this formula, is beforehand memorized by the below-mentioned conversion information storage section 7.

[0060] By this hyperboloid mirror, it is reflected by the hyperboloid mirror, and even if the light which faces across Zero O, has two foci F1 and F2 in the location of distance c, respectively, and tends toward the focus F1 by the side of a hyperboloid from the exterior of this hyperboloid is the light irradiated from which direction, it has the description of tending toward the focus F2 of another side altogether.

[0061] Therefore, while making the light-receiving side of image pick-up lens 4b in agreement with the revolving shaft (Z-axis) of a hyperboloid mirror, and the optical axis of the image pick-up lens of image pick-up section 4b By arranging so that the 1st principal point of an image pick-up lens may be in agreement with the location of the focus F2 of another side, the same image as the condition of

having been turned in the direction of a full field by making one focus F1 into a view location is obtained by image pick-up section 4b which picturizes the light reflected by the convex type body-of-revolution mirror.

[0062] In image pick-up section 4b, the image projected on the hyperboloid mirror is picturized as omnidirection image data with the solid state image sensor which consists of cover glass, a CCD camera, CMOS, etc.

[0063] Next, based on drawing 1 , sequential explanation is again given about the configuration of the car circumference display of this invention.

[0064] The control section 1 is constituted by CPU of a computer, MPU, etc. Moreover, program memory 2 is constituted by ROM, RPROM, the flash memory, the hard disk, etc.

[0065] Program memory 2 so that the back of the both-sides section of a car may be projected, respectively While having the program which picturizes each side of right and left of a car, and a lower image as omnidirection image data using two omnidirection cameras 4 built into two mirror equipments 5 formed in the both-sides section of a car, respectively, respectively By the program for changing the omnidirection image data picturized with each omnidirection camera 4, respectively into the image data of the display gestalt set up beforehand by the below-mentioned image data-conversion section 6, and the below-mentioned display and control section 10 It has the program for displaying the changed resolution picture data on the screen of a display 9 in which it was prepared ahead [ of a car / driver's seat ]. A control section 1 controls each configuration of the omnidirection camera 4, the image data-conversion section 6, and display 9 grade by performing such various kinds of programs, respectively.

[0066] Buffer memory 3 consists of RAM, and updates and memorizes the various data controlled by the control section 1.

[0067] The image data-conversion section 6 has memorized for example, the image data-conversion program. Moreover, the conversion information storage section 7 is constituted by ROM, EPROM, the flash memory, the hard disk, etc., and has memorized the conversion information containing relational expression

and a constant required in order to change into an resolution picture the omnidirection image data picturized by optical-system 4a, such as a convex type body-of-revolution mirror.

[0068] By control of a control section 1, the image data-conversion section 6 inputs the omnidirection image data picturized with each method camera 4 of \*\* as input image data, and changes this input image data into images of a desired display gestalt, such as panorama image data and perspective diagram image data, based on the conversion information memorized by the conversion information storage section 7.

[0069] Drawing 7 is a schematic diagram explaining how to change into a panorama image the omnidirection image data photoed with the omnidirection camera 4. Drawing 7 (a) The omnidirection image data 31 picturized with the omnidirection camera 4 is shown. Drawing 7 (b) The image data 32 of the shape of a ring in the middle of the image data-conversion section 6 clearing omnidirection image data in a panorama image based on the conversion information memorized by the resolution picture storage section 7 is shown. Drawing 7 (c) shows the panorama image data 33 of the shape of a rectangle further changed in the ring-like image data 32 based on the conversion information memorized by the resolution picture storage section 7.

[0070] In drawing 7 (a), Point P (r, theta) shows the pixel shown by the polar coordinate on omnidirection image data. The point P (X, Y) in drawing 7 (c) shows the pixel shown with XY coordinate. It means that this point P (X, Y) is changed into the point P on a panorama image (X, Y) in case the point P (r, theta) shown by said polar coordinate is supported and the point P on omnidirection image data (r, theta) is changed into a panorama image. Moreover, P0 (r0, theta0) shows the reference point at the time of clearing omnidirection image data in a panorama image.

[0071] Since it is a circular image, and it is an image hard to see in order to acquire exact vision information in practice, the omnidirection image data photoed with the omnidirection camera 4 does not display the omnidirection

image data which is a circular image as it is on the screen of a display 9, but changes this omnidirection image data into the resolution picture of a panorama image, a perspective diagram image, etc., and displays it on the screen of a display 9. However, the detailed explanation is omitted noting that the conversion approach indicated by JP,6-295333,A is referred to here, since the detail of the conversion approach to the perspective diagram image data of omnidirection image data is explained to JP,6-295333,A at the detail.

[0072] The panorama image data changed in the image data-conversion section 6 When the omnidirection camera 4 is attached in the condition of having been contained in 5d of attaching parts which adjoin case 5b of the mirror equipments 5, such as a rearview mirror, the visual field field picturized with the omnidirection camera 4 Since case 5b becomes an obstruction and is restricted, the field actually picturized by omnidirection image data turns into a field of 180 degrees of abbreviation, as shown in drawing 5 . Therefore, omnidirection image data turns into hemicycle-like image data which has the visual field field of 180 degrees of abbreviation focusing on Coordinate O (X0, Y0) in fact, and the panorama image data which clears the circular image and is changed turns into image data from which the axis of abscissa became abbreviation half.

[0073] The image data storage section 8 consists of RAM. This image data storage section 8 is equipped with the field which memorizes resolution picture data changed by the field and the image data-conversion section 6 which carry out the renewal storage of sequential of the omnidirection image data picturized with each omnidirection camera 4 driven by control of a control section 1 per frame, such as panorama image data and perspective diagram image data.

[0074] A display 9 is constituted by image display devices, such as LCD (liquid crystal display) and PD (plasma display).

[0075] This display 9 is installed in desired locations, such as a location which adjoins the location close to the room mirror installed ahead [ driver's seat ], its lower part, or a handle.

[0076] Moreover, this display 9 may be constituted so that it may use with the

display of a car-navigation system in common. In this case, it becomes possible to project the map information acquired by the car-navigation system on the same screen as the image information photoed with the omnidirection camera 4.

[0077] In addition, when it is constituted so that a display 9 may share the display of a car-navigation system, if the information displayed on the same screen as the image information of a display 9 is not limited to the above-mentioned map information but other multiple-purpose information is displayed on a screen, it can raise the convenience of a display 9 further.

[0078] The display and control section 10 has memorized for example, the display-control program. A display 9 displays the resolution picture of panorama image data, perspective diagram image data, etc. which were changed from omnidirection image data based on the display-control program which a display and control section 10 memorizes.

[0079] The display rectangle specification part 11 is equipped with the configuration which can specify a display rectangle from the image data displayed on the screen of a display 9, for example, a key switch, and the touch panel formed on the screen. When a display rectangle is specified by this display rectangle specification part 11, a display and control section 10 carries out the enlarged display of the image data of that specified display rectangle.

[0080] Drawing 8 is the top view showing an example which displays image data on the display 9 installed ahead of a driver's seat.

[0081] As this display 9 is shown in drawing 8, the screen section 90 of the cross direction of a display 9 which covered the whole mostly and was formed by the liquid crystal display etc. is formed, two image fields, left-hand side image field 90a and right-hand side image field 90b, divide the screen section 90 two from that center section, and this screen section 90 is formed. The resolution picture data into which the omnidirection image data picturized with the omnidirection camera 4 arranged left-hand side and on the right-hand side of a car, respectively was changed by the panorama image, the perspective diagram image, etc. are displayed on each image field 90a and 90b.

[0082] Moreover, under the screen section 90, the key switch which is the display rectangle specification part 11 is formed, and the enlarged display of the required parts of specifying the field of the request of an image by which a screen display is carried out to the screen section 90 if needed, moving the image data displayed on a display 9 to the upper and lower sides or a longitudinal direction, and a display 9 can be carried out now by operating this key switch.

[0083] It has the operation detection section 12 in order to detect fluctuation of the handle of a car, a turn signal, etc. and to detect the actuation direction of a car, for example, it is constituted by an encoder, the magnetometric sensor, etc.

[0084] The operation information generation section 13 generates operation information, such as the transit direction of a car, according to the detection result detected by the operation detection section 12. This operation information generation section 13 has the operation information storage section which memorizes the generated operation information while having memorized the operation information generator for generating operation information.

[0085] If the operation information generation section 13 generates operation information based on the detection result of the operation detection section 12, the display and control section 10 which controls a display 9 will display the image data which projects the right-hand side of the image data which projects the left-hand side of a car, and its bottom, or a car, and its bottom on the screen of a display 9 based on this generated operation information.

[0086] Since a desired visual field field is displayed on a display 9 by this, without performing actuation of directing which visual field field of a car is projected as image data when an operator operates a handle or a turn signal during operation, improvement in much more safety can be aimed at.

[0087] In case image data is displayed on the screen of a display 9 based on the operation information generated in this way, the image which projects the left-hand side of a car and its bottom is expanded to the one whole screen of a display 9, and you may make it display on it here.

[0088] For example, when the car is being operated to high-speed transit and a

right turn signal is operated, the operation information generation section 13 generates the operation information a car runs rightward based on the detection result of the operation detection section, and it is made for the vision information on the method part of the right rear of a car to project on the whole display 9 based on this operation information. Moreover, when a left-hand side turn signal is operated, it is made for the vision information on the method of the left rear to project on a display 9 and an operator puts into a backgear similarly, it is made for the back bottom of a passenger side to project on a display 9.

[0089] Moreover, when an operator brings near a car by the roadside, or when putting a car into a car barn, the operation information generation section 13 generates the operation information about the actuation direction of a car based on the detection result of the operation detection section 12, and it is made for the vision information on the method of the right rear of a car or the method of the left rear to project on the whole display 9 for example, based on this operation information.

[0090] In addition, since the car is not operated at high speed, an operator may be made to specify a display rectangle with the display rectangle specification part 11 directly in this case.

[0091] The mobile detection section 14 has memorized the mobile detection program for detecting a mobile. By carrying out pattern matching of the omnidirection image data in which updating storage was carried out by control of a control section 1 just before or after the image data storage section 8 per frame, this mobile detection section 14 detects a location gap of the image data produced by motion of a mobile, and detects the mobile which approaches a car by this detection result.

[0092] The actuation which detects approach of this mobile is further explained to a detail. if omnidirection image data is memorized just before or after the image data storage section 8 per frame -- the mobile detection section 14 -- that omnidirection image data -- inter-frame -- difference -- a binary-ized image is calculated and the existence of a mobile is detected based on this count result. If

existence of a mobile is detected, pattern registration is performed about the mobile, and corresponding to change of the pattern accompanying migration of a mobile, renewal of sequential of the registration pattern will be carried out one by one after that at the same time it detects migration of a mobile by performing pattern matching by inter-frame [ which were registered / the pattern and inter-frame ].

[0093] The mobile rate test section 15 has the interface which incorporates the configuration for measuring the rate of a mobile, for example, the rate data of a speed indicator beforehand prepared in the car, while memorizing a mobile rate measurement program. In this mobile rate test section 15, the rate of a mobile is measured with reference to the rate data of a speed indicator by control of a control section 1.

[0094] The alarm-output section 16 consists of a loudspeaker, a sound signal conversion circuit, the alarm information storage section, etc., and when the mobile (for example, other automobiles which approach from back) by which the mobile detection section 14 approaches a car the rate more than predetermined is detected, it is constituted so that an alarm tone and alarm information may be outputted.

[0095] The communications department 17 is constituted by the antenna which transmits a radio signal, a modem (signal modem), a radio-signal conversion circuit, the communication circuit connection circuit, etc. The mobile detection section 14 operates, also while the car has stopped, and this communications department 17 has the configuration transmitted to a car owner's terminal unit 30 through a communication line 40 by control of a control section 1 including the image data of the mobile detected to alarm information, when the mobile (for example, suspicious person) which near-missed between predetermined time is detected near the car under stop.

[0096] Next, it explains, referring to the flow chart shown in drawing 9 about actuation of the perimeter [ car ] indicating equipment 20 of this invention. In addition, in explanation of the following actuation, the perimeter [ car ] display 20

of this invention explains the case where it is included in the rearview mirror of car both sides.

[0097] First, as shown in step S1 of drawing 9 , a power source (not shown) is switched on and the perimeter [ car ] display 20 is started.

[0098] Next, the image projected on optical-system 4a, such as each convex type body-of-revolution mirror, by image pick-up section 4b of each omnidirection camera 4 on either side is picturized as omnidirection image data by step S2.

[0099] Next, the renewal storage of sequential of the omnidirection image data picturized with each omnidirection camera 4 is carried out per frame by step S3 at the image data storage section 8.

[0100] Next, it changes into resolution picture data, such as panorama image data which projects the both sides of a car, and the bottom of those by step S4 based on the conversion information memorized by the image data-conversion section 6 in the omnidirection image data picturized with the omnidirection camera 4 at the conversion information storage section 7, or perspective diagram image data.

[0101] Next, a car judges whether it is under [ transit ] \*\*\*\*\* by the operation detection section 12 with step S5. When it is judged that a car is running, it progresses to the following step S6, and when it is judged that a car is not running, it progresses to step S21 shown in drawing 10 .

[0102] First, the case where a car is running is explained.

[0103] If it is judged that a car is running at step 5, the operation information generation section 13 will generate operation information, such as course modification, at step S6 based on the detection result of having detected fluctuation of the handle by the operation detection section 12, a turn signal, etc.

[0104] Next, it judges whether a car is rectilinear-propagation transit by step S7 from the operation information which the operation information generation section 13 generated. If a car is rectilinear-propagation transit, it will progress to step S10, and if a car is not rectilinear-propagation transit, it will progress to step S8.

[0105] When a car is not rectilinear-propagation transit, a display and control

section 10 determines whether to display image data on a display 9 based on which omnidirection image data among each omnidirection image data picturized with each omnidirection camera 4 formed in the both sides of a car at step S8 based on the operation information which the operation information generation section 13 generated.

[0106] Next, the resolution picture of the panorama image data of the side determined by the display and control section 10, perspective diagram image data, etc. is expanded and displayed on the one whole screen of a display 9 in step S9.

[0107] When a car is rectilinear-propagation transit at step S7, a car is not the rectilinear-propagation direction at step S7. When an resolution picture is expanded and displayed on the one whole screen of a display 9 through step S8 from step S7, at step S10 a display and control section 10 It judges whether the desired display rectangle was specified by the display rectangle specification part 11 which specifies of which part of the image data displayed on the display 9 image data is displayed. When a display rectangle is specified, it progresses to step S11, and when a display rectangle is not specified, it progresses to step S12.

[0108] When a display rectangle is specified, the image data-conversion section 6 is changed into the resolution picture of the panorama image data which expanded the specified display rectangle, perspective diagram image data, etc., and expresses the resolution picture on the screen of a display 9 as step S11.

[0109] Next, other information, such as multiple-purpose information which contains a road map at step S12, is displayed on the screen of a display 9.

[0110] Next, it detects whether there is any mobile which approaches a car the rate more than predetermined by the mobile detection section 14 at step S13. When the mobile which approaches is detected, it progresses to step S14, and when a mobile is not detected, it returns to step S2.

[0111] At this step S13, it detects by the image data detected with pattern matching of omnidirection image data which got mixed up per frame in the image data storage section 8 by the mobile detection section 15, and by which updating

storage was carried out, and the mobile rate test section 15 measures the rate of the detected mobile further with reference to the car speedometer formed in the car based on this detection result.

[0112] Next, at step S14, an alarm tone and alarm information are outputted by the alarm-output section 16, and it returns to step S2 by it.

[0113] Next, the above-mentioned step S5 explains actuation of the perimeter [ car ] indicating equipment of this invention when a car is not running with reference to the flow chart shown in drawing 10 .

[0114] Moreover, if it is judged that a car is not running at step S5 in the slow chart shown in drawing 9 , it will judge whether at step S21, the perimeter [ car ] display 20 is set as the control program of a control section 1 so that the shutdown of a car may also continue actuation. If it is set up so that actuation may be continued during operation of a car, it will progress to step S22 and will return to step S2 of the flow chart shown in drawing 9 .

[0115] Next, it judges whether the mobile which approached near the car beyond over predetermined time at step S22 was detected by the mobile detection section 14. When a mobile is detected, it progresses to step S23, and in not detecting a mobile, it returns to step S2 shown in drawing 9 .

[0116] Next, in order to tell car possession etc. about the mobile having approached near the car by step S23, an alarm tone is outputted by the alarm-output section 16.

[0117] Next, the alarm information containing the image data of the mobile detected to the terminal unit 30 of the exterior by which communication link connection was made beforehand in the communications department 17 is transmitted to a terminal unit 30 at step S24.

[0118] Next, the image data of the mobile detected at step S25 is memorized in the image data storage section 9, and it returns to step S2 shown in drawing 9 .

[0119] By performing actuation which passed through each step explained above, the operator who takes a car can acquire the omnidirection image data which projects the both-sides back of a car with the omnidirection camera 4 as image

information. The operator of a car can grasp the situation around a car exactly by checking by looking the image data which changed this omnidirection image data into the resolution picture of the panorama image of a request of the operator of a car, a perspective diagram image, etc. by the image data-conversion section 6, was displayed on the display 9, and was displayed on this display 9.

[0120] Therefore, the operator of a car can improve the safety of car transit further by checking by looking the image shown with the perimeter [ image ] display 20 of this invention. Furthermore, since [ the vision information that the perimeter / car / display 20 of this invention is wide range about the perimeter of a car, since the vision information on the lower part of a car is acquirable especially ], Derailment can be prevented when bringing near a car by the edge of a road by checking the display 9 of this perimeter [ car ] display 20 by looking. Moreover, when putting a car into a car barn, it can prevent contacting a car in the wall of a car barn etc., and deviation from a roadway can be prevented at the time of car transit.

[0121] Moreover, it is not necessary to establish the controlling mechanism which accompanies the rotation device and its rotation device for making it rotatable for an image pick-up means to picturize the perimeter of a car since the visual field field of 360 degrees of perimeters of max can be picturized about the perimeter of a car with the omnidirection camera 4, and the configuration for picturizing the perimeter of a car becomes easy, and the perimeter [ car ] display 20 of this invention is low cost, and excellent in endurance.

[0122]

[Effect of the Invention] The perimeter [ car ] display of this invention can acquire the omnidirection image data which projects the both-sides back of a car with the omnidirection camera formed in the flank of a car as image information. The operator who changes this omnidirection image data into the resolution picture of the panorama image of a request of the operator of a car, a perspective diagram image, etc. by the image data-conversion section, is displayed on a display, and operates a car can grasp the situation around a car exactly by checking by

looking the image data displayed on this display. Therefore, the operator of a car can improve the safety of car transit further by checking by looking the image shown with the perimeter [ image ] display of this invention.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline configuration of the perimeter [ car ] indicating equipment of this invention.

[Drawing 2] An example in the condition of having incorporated the omnidirection camera concerning this invention is shown in mirror equipment, and the side elevation which looked at the top view showing the condition that drawing 2 (a) built the omnidirection camera into the mirror equipment attached in the right-hand side of a car, and drawing 2 (b) from the method of the right of drawing 2 (a), and drawing 2 (c) show the side elevation seen from the back of drawing 2 (a).

[Drawing 3] It is the perspective view showing the condition of having held the omnidirection camera to the attaching part of mirror equipment.

[Drawing 4] It is the perspective view showing other examples which held the

omnidirection camera to the attaching part of mirror equipment.

[Drawing 5] When the omnidirection camera concerning this invention is attached in the rearview mirror attached by the both-sides section of a car, the visual field field which the operator who takes a car can get is shown, drawing 5 (a) shows a top view and drawing 5 (b) shows the front view, respectively.

[Drawing 6] It is the outline block diagram showing the configuration of a hyperboloid mirror as a convex type body-of-revolution mirror which is the optical system used for an omnidirection camera.

[Drawing 7] The image data of the shape of a ring in the middle of the omnidirection image data and drawing 7 (b) by which drawing 7 (a) was picturized with the omnidirection camera clearing omnidirection image data in a panorama image, and drawing 7 (c) show panorama image data.

[Drawing 8] It is the front view showing an example which displays image data on the display installed ahead of a driver's seat.

[Drawing 9] It is a flow chart explaining actuation of the perimeter [ car ] indicating equipment of this invention.

[Drawing 10] It is a flow chart explaining actuation of the perimeter [ car ] indicating equipment of this invention when a car is not running.

[Drawing 11] It is the top view showing the dead angle field which cannot serve as a dead angle of the visual field field which the operator who rides on the driver's seat of a car can check by looking, and a car, and cannot be checked by looking, respectively by having a rearview mirror and a room mirror.

[Drawing 12] It is a side elevation from the right-hand side side of the car in which the visual field field which the operator who rides on the driver's seat of a car can check by looking is shown.

[Description of Notations]

1 Control Section

2 Program Memory

3 Buffer Memory

4 Omnidirection Camera

4a Optical system  
4b Image pick-up section  
5 Mirror Equipment  
5a Fender mirror (rearview mirror)  
5b Case  
5c Attachment section  
5d Attaching part  
6 Image Data-Conversion Section  
7 Conversion Information Storage Section  
8 Image Data Storage Section  
9 Display  
10 Display and Control Section  
11 Display Rectangle Specification Part  
12 Operation Detection Section  
13 Operation Information Generation Section  
14 Mobile Detection Section  
15 Mobile Rate Test Section  
16 Alarm-Output Section  
17 Communications Department  
18 Bus

---

[Translation done.]

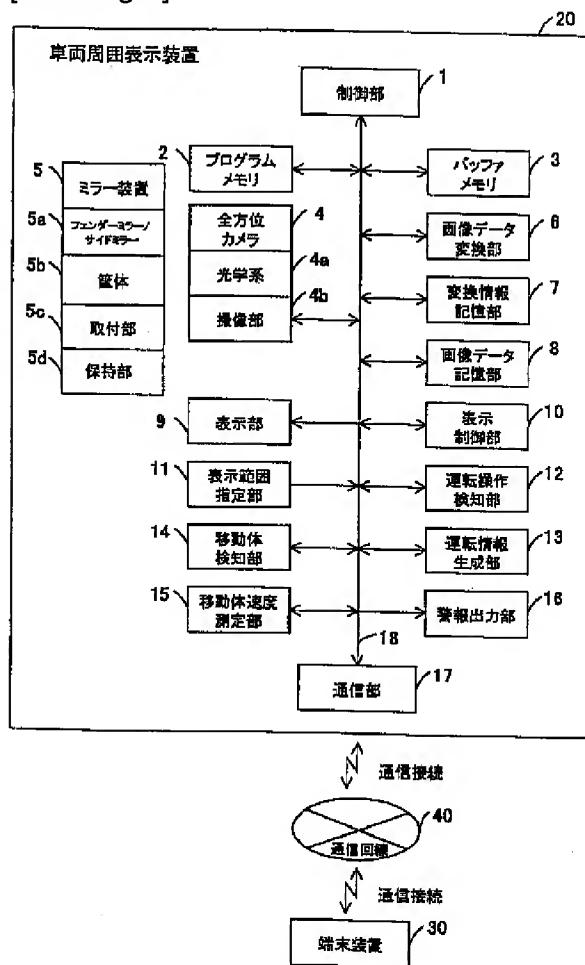
\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

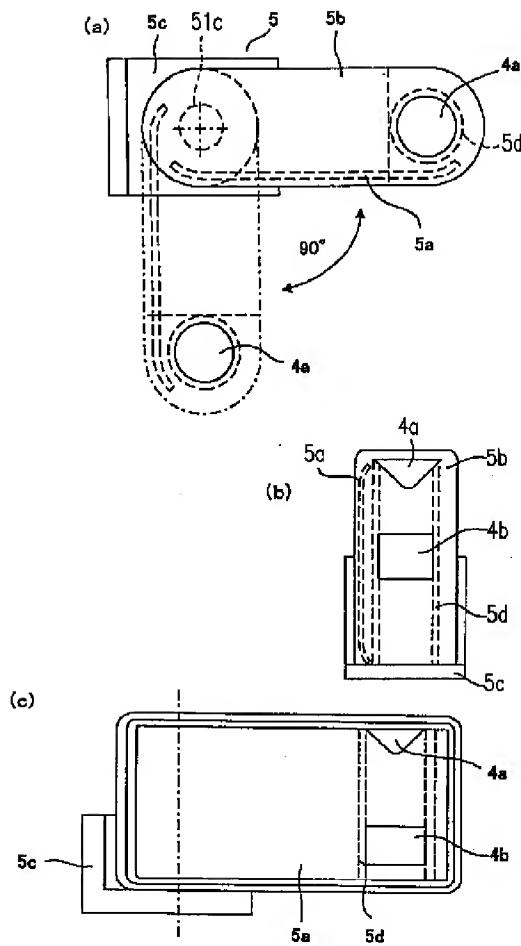
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

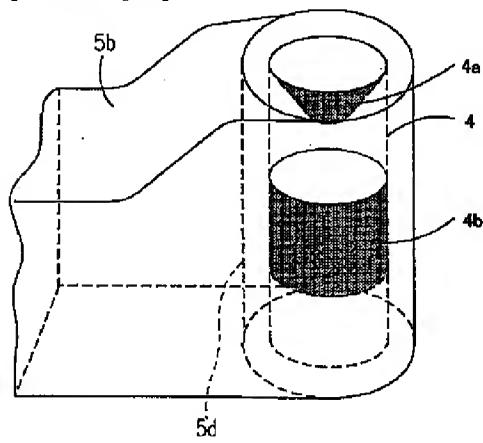
[Drawing 1]



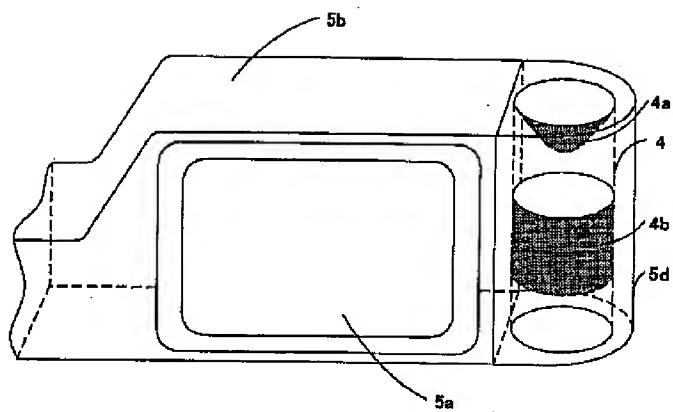
[Drawing 2]



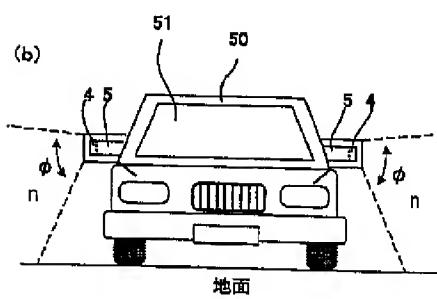
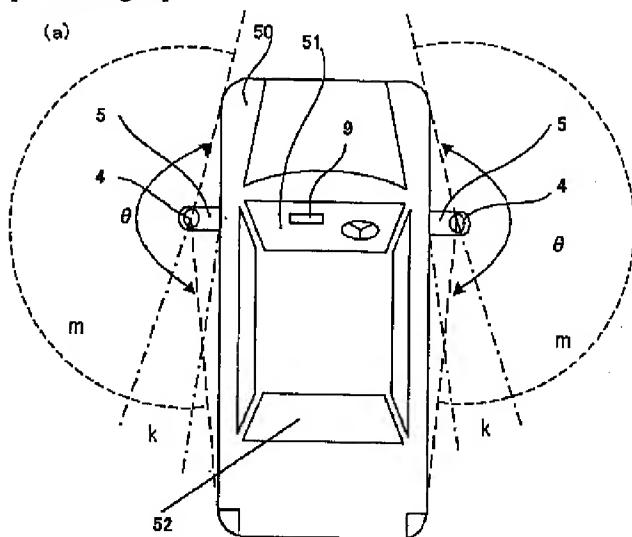
[Drawing 3]



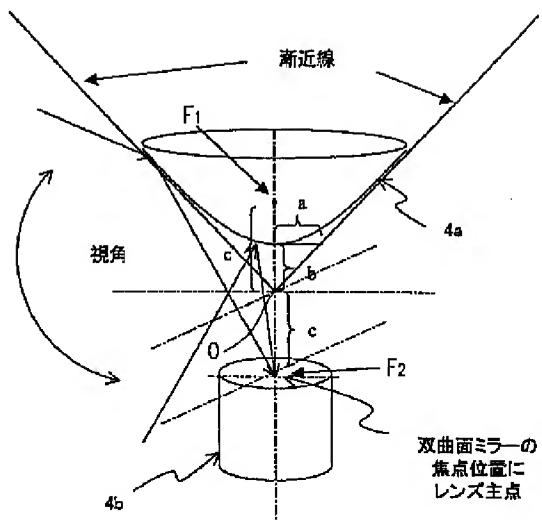
[Drawing 4]



[Drawing 5]



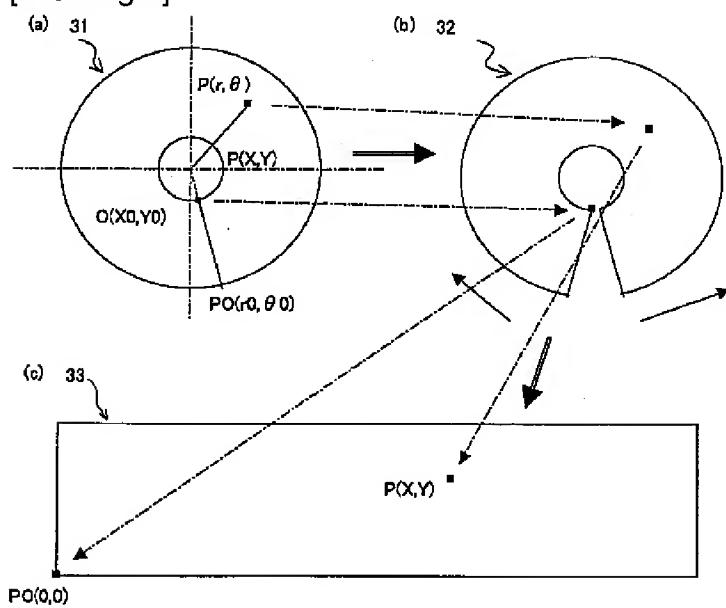
[Drawing 6]



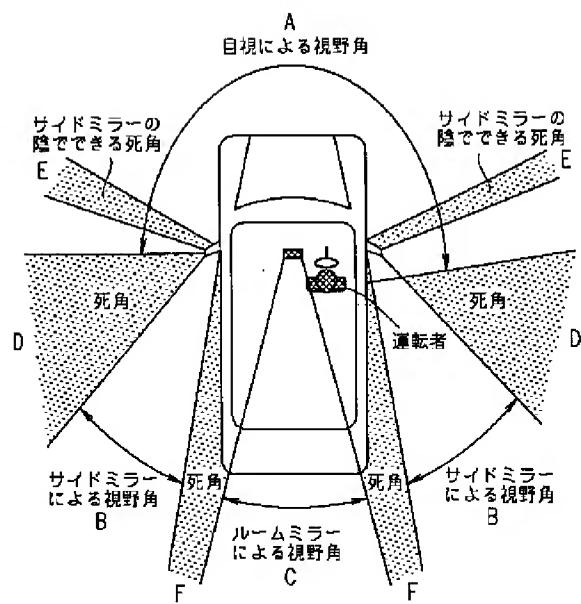
$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = -1$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

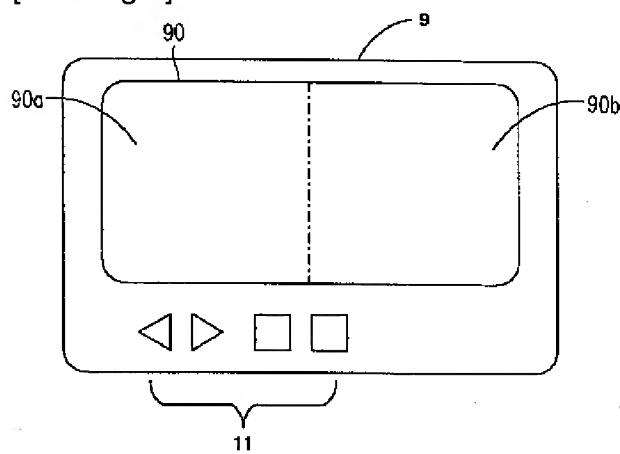
[Drawing 7]



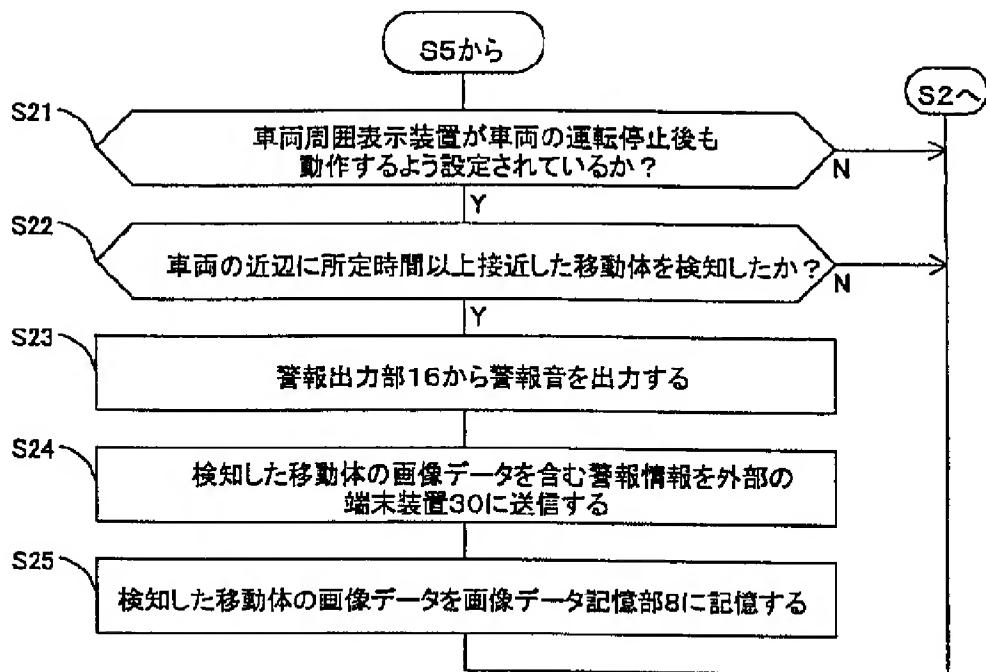
[Drawing 11]



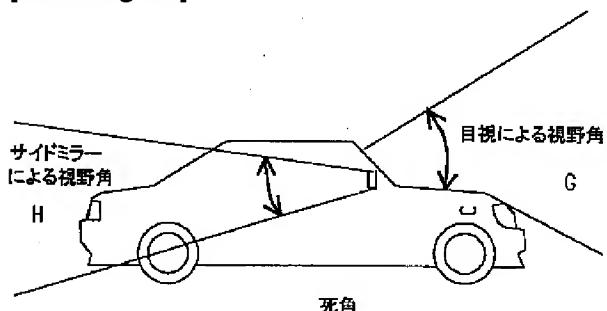
[Drawing 8]



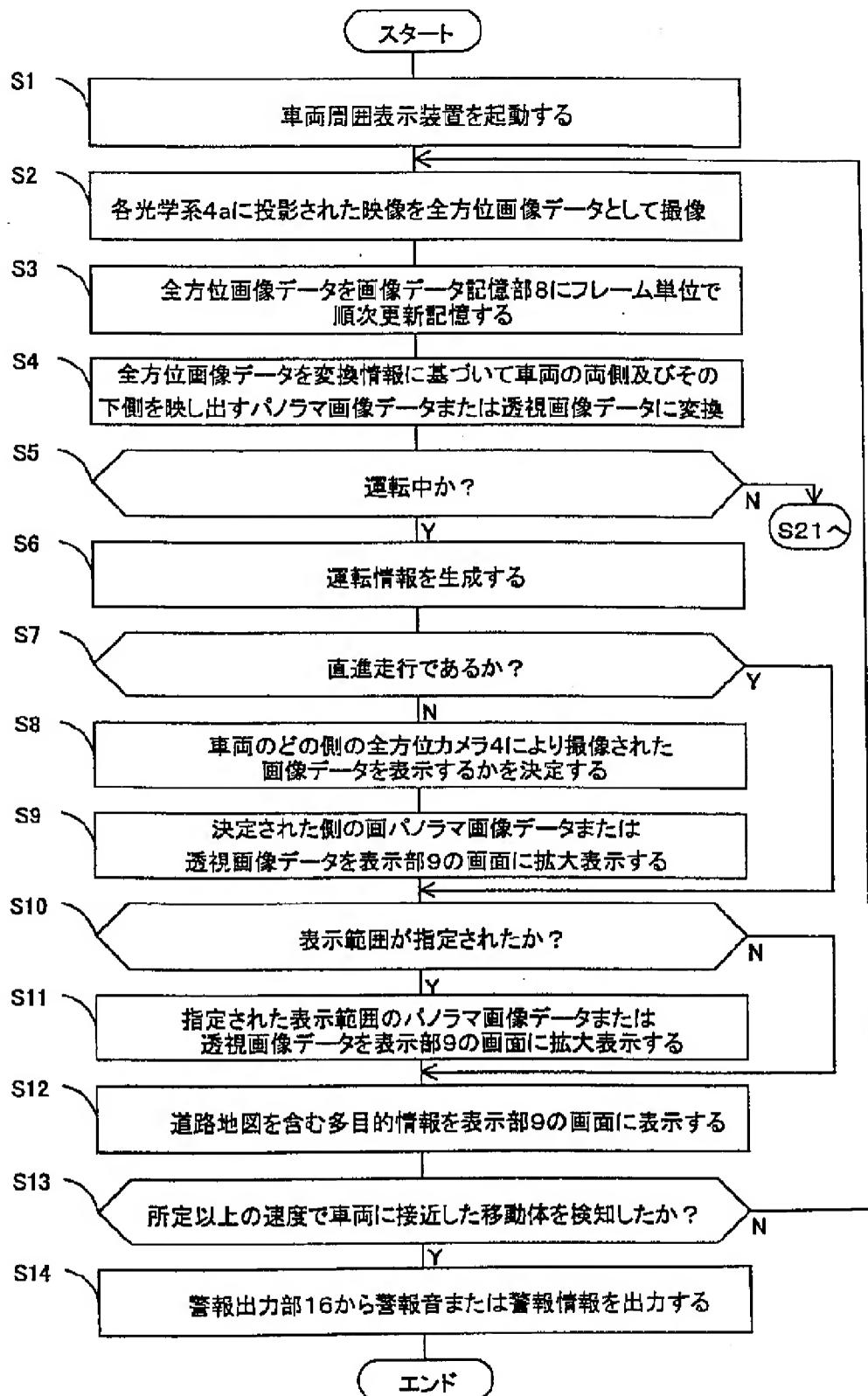
[Drawing 10]



[Drawing 12]



[Drawing 9]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-125396  
(P2003-125396A)

(43)公開日 平成15年4月25日 (2003.4.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>8</sup> (参考)
H 04 N 7/18		H 04 N 7/18	J 5 B 0 5 7
B 60 R 1/00		B 60 R 1/00	A 5 C 0 2 2
1/08		1/08	B 5 C 0 5 4
21/00	6 2 8	21/00	6 2 8 Z 5 L 0 9 6
G 06 T 1/00	3 3 0	G 06 T 1/00	3 3 0 B

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-317373(P2001-317373)

(22)出願日 平成13年10月15日 (2001.10.15)

(71)出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号(72)発明者 栗山 昭彦  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内(74)代理人 100078282  
弁理士 山本 秀策

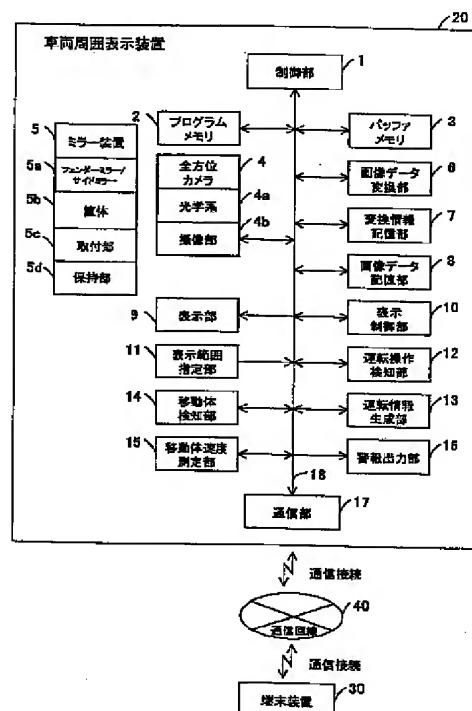
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 車両周囲表示装置、車両周囲表示方法及び車両周囲表示プログラム

## (57)【要約】

【課題】 車両の周囲状況を的確に把握することができる。

【解決手段】 最大周囲360°の視野領域から入射される光を所定方向に反射する光学系4aと光学系4aで反射する反射光を撮像して全方位画像データを取得する撮像部4bとを有し、車両の側部に設けられた全方位カメラ4cと、全方位カメラ4cによって撮像された全方位画像データを、予め設定された表示形態の画像データに変換する画像データ変換部6と、車両の運転者の近傍に設けられ、画像データ変換部6によって変換された変換画像データを表示する表示部9と、を備えている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 最大周囲360°の視野領域から入射される光を所定方向に反射する光学系と、該光学系で反射する反射光を撮像して全方位画像データを取得する撮像部とを有し、車両の側部に設けられた全方位カメラと、該全方位カメラによって撮像された全方位画像データを、予め設定された表示形態の画像データに変換する画像データ変換部と、

車両の運転者の近傍に設けられ、該画像データ変換部によって変換された変換画像データを表示する表示部と、を備えたことを特徴とする車両周囲表示装置。

【請求項2】 前記全方位カメラは、車両の左右の各側部にそれぞれ設けられている、請求項1に記載の車両周囲表示装置。

【請求項3】 前記全方位カメラは、車両の左右の各側部にそれぞれ設けられるミラー装置の先端部に取り付けられている、請求項1または2に記載の車両周囲表示装置。

【請求項4】 前記全方位カメラは、車両両側部において運転席及び助手席の近傍にそれぞれ設けられるサイドミラーの先端部にそれぞれ取り付けられている、請求項1～3のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項5】 前記全方位カメラは、車両側部のフェンダーに設けられるフェンダーミラーの先端部にそれぞれ取り付けられている、請求項1～3のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項6】 前記全方位カメラは、前記ミラー装置の内部に組み込まれている、請求項1～5のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項7】 前記全方位カメラの光学系は、放物面状または双曲面状等の凸型回転体ミラーによって構成されている、請求項1～6のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項8】 前記画像データ変換部は、前記全方位カメラによって撮像された全方位画像データを、パノラマ画像データまたは透視画像データに変換する、請求項1～7のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項9】 車両に設けられたハンドル、方向指示器等の動作を検知することにより車両の運転操作を検知する運転操作検知部と、

該運転操作検知部による検知結果に基づいて、車両の走行方向を含む運転情報を生成する運転情報生成部と、前記表示部に表示される画像を前記運転情報生成部によって生成される運転情報に基づいて制御する表示制御部と、

をさらに備えている、請求項1～8のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項10】 前記表示部には、前記画像データ変換部が変換した変換画像データと共に、道路地図を含む多目的情報が画面上に表示される、請求項1～9のいずれ

かに記載の車両周囲表示装置。

【請求項11】 前記表示部の画面上に表示された前記変換画像において所望の表示範囲を指定する表示範囲指定部をさらに備え、

前記表示部の画面上には、該表示範囲指定部により指定された表示範囲の画像データが拡大されて表示される、請求項1～10のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項12】 前記全方位カメラにより撮像された全方位画像データをフレーム単位で順次更新して記憶する画像データ記憶部と、

該画像データ記憶部にフレーム単位で相前後した更新記憶された各全方位画像データをパターンマッチングして、車両に接近する移動体を検知する移動体検知部と、車両に設けられた車両速度計を参照して、該移動体検知部によって検知された移動体が移動する速度を測定する移動体速度測定部と、

該移動体速度測定部にて測定された移動体の速度が、所定値以上の速度で車両に接近していた場合に、警報または警報情報を出力する警報出力部と、

をさらに備えている、請求項1～11のいずれかに記載の車両周囲表示装置。

【請求項13】 予め指定された外部の端末装置と通信接続して各種情報を送信する通信部をさらに備え、前記移動体検知部が、車両の運転停止後にも動作するよう設定されており、

該移動体検知部が車両の近辺に所定時間以上にわたって接近した移動体を検知した場合に、前記警報出力部から警報音が出力されると共に、前記通信部によって、検知した移動体の画像データを含む警報情報を前記端末装置に送信され、前記画像データ記憶部は、該端末装置に送信した画像データを記憶する、請求項12に記載の車両周囲表示装置。

【請求項14】 最大周囲360°の視野領域から入射される光を所定方向に反射する光学系と該光学系で反射する反射光を撮像して全方位画像データを取得する撮像部とを有する全方位カメラを、車両の側部に設け、

該全方位カメラを用いて撮像された車両の側部及び下部を含む全方位画像データを用いて、予め設定された表示形態の変換画像データに変換し、

該変換画像データを、車両の運転者の近傍に設けられた表示部に表示することを特徴とする車両周囲表示方法。

【請求項15】 請求項14に記載の車両周囲表示方法を実行するための車両周囲表示プログラム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両周囲表示装置に関し、詳細には、自動車等の車両の両側部にそれぞれ設けられるサイドミラーまたはフェンダーミラーを直接視認して得られる視覚情報に加えて、サイドミラーまたはフェンダーミラーに組み込まれた小型CCDカメラ等

の撮像手段によって取得される映像情報により車両の周囲状況を広範囲にわたって把握することができる車両周囲表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車等の車両には、その車両を運転する運転者が車両の両側部の状況を把握するために、サイドミラーが車両の左右の側部にそれぞれ設けられ、また、車両の後部の状況を把握するために、ルームミラーが車両内の中央部に設けられる。

【0003】図11は、このようなサイドミラー及びルームミラーを備えることによって車両の運転席に乘る運転者が視認することができる水平方向の視野領域及び車両の死角となって視認することができない水平方向の死角領域をそれぞれ示す平面図である。

【0004】図11に示すように、車両の前方には、車両に乘る運転者が、直接、目視することによって得られる前方視野領域Aが所定の視野角で形成されている。また、車両の左右の各側方には、車両の左右の各側部にそれぞれ備えられたサイドミラーによって得られる側方視野領域Bが所定の視野角でそれぞれ形成されている。さらに、車両の後方には、車両内の前側中央部に備えられているルームミラーによって得られる後方視野領域Cが所定の視野角で形成されている。これらの視野領域A～Cに対して、前方視野領域Aと左右の側方視野領域Bとの間は、運転者が前方に向いた状態では視野領域に入らず、且つ、サイドミラーの視野領域にも入らない側方死角領域Dが形成されている。また、前方視野領域A内においても、サイドミラーが障害物となることによって生じる前方側死角領域Eが車両の左右斜め前方にわたってそれぞれ形成されている。さらに、左右の各側方視野領域Bと後方視野領域Cとの間には、左右のサイドミラー及びルームミラーのいずれにも映らない後方死角領域Fがそれぞれ形成されている。

【0005】図12は、同様に、車両の運転席に乘る運転者が視認することができる垂直方向の視野領域を示す車両の右側側方からの側面図である。

【0006】図12に示すように、車両の前方には、車両に乘る運転者が、直接、目視することによって得られる垂直方向の前方視野領域Gが形成されている。また、車両の後方には、車両に乘る運転者が、車両内に備えられたルームミラーを目視することによって得られる垂直方向の後方視野領域Hが形成されている。他の領域は、運転者が視認することができない死角領域となっている。

【0007】このように、車両の周囲には、正常な乗車姿勢で前方方向を目視すること、またはサイドミラー、ルームミラーを視認することによっては得られない死角領域が形成されており、運転中の運転者は、例えば、左または右方向に進路変更する場合には、正常な運転姿勢において前方に置かれた視線を、適宜、車両の横方向に

形成された側方死角領域D及び後方に形成された後方死角領域Fにそれぞれ向けて、その死角領域に注意を払って、その安全を図った上で、車両の進行方向を操作しなければならず、車両操作の安全を図る上で問題がある。

【0008】このように、車両に備えられたサイドミラー（またはフェンダーミラー）、ルームミラーによって得られる視野領域には限界がある。しかし、死角領域を低減するために、サイドミラーを大きく構成すると、サイドミラーが存在することによって発生する前方側死角領域Eが大きくなり、また、車両のデザイン上の観点から好ましいことではない。したがって、現状の車両に備えられるサイドミラーは、安全性及びデザイン性から相反する要求の妥協点で設計され、十分な安全性を提供するものではない。

【0009】このようなサイドミラーの視野領域の限界を改善する例として、例えば、特開平7-223487号公報には、サイドミラー、ルームミラー等の鏡類に代えて、CCDカメラを車両の外部及び内部の所望の位置に取り付け、このCCDカメラによって取得される画像データを映し出すディスプレイ等の表示手段を車両内の前方側に備える構成が開示されている。このような構成にすると、車両の側方等の画像を得るためにCCDカメラの突出量をサイドミラー等の鏡類を車両外に突出させる場合に比較して小さく形成することができ、また、車両の横方向に視線を移す必要がなく、正常な運転姿勢における視線方向のままで車両の側方等の情報を車両の前方側に設けられた表示手段を介して確認することができる、車両運転時の安全性を向上することができる。

【0010】しかし、この構成では、小型CCDカメラの撮影範囲に制限があり、死角領域を低減するために、標準レンズと広角レンズとの切換え機構、小型CCDカメラを回動させて撮像領域を調整する回動機構等の複雑且つ高価な構成を備えることが必要になる。また、車両の運転中にこのような複雑な機構を操作することにより、運転者がその操作に気を取られ、さらに、所望の映像を取得するために長時間を要する等の問題が生じ、安全性が損なわれる。

【0011】また、小型CCDカメラを車外に取り付けるために雨水が浸入しないような防水構造を設けることが必要であり、その防水構造のために撮像手段自体が大型化するために車両のデザイン性が損なわれ、さらには、コストの面でも問題となる。

【0012】このような問題を解消する構成として、特開2000-127850号公報には、車両の両側部に設けられたサイドミラーに、車両のそれぞれの側部の視覚情報を映像として検知する小型CCDカメラを組み込み、このCCDカメラが検知した視覚情報を、運転者の前方に設けた表示手段に映像として表示する構成が開示されている。この構成では、サイドミラーを視認することによって得られる視覚情報と、小型CCDカメラによ

って撮影される視覚情報との双方によって、車両の左右の各側方及び後方の視覚情報が得られ、車両の安全を確認しながら車両を運転することができる。

【0013】また、特開平7-186831号公報には、ドアミラー装置のミラーをハーフミラーとし、このハーフミラーの背面側に、車両の後側方の状況を監視するカメラを内蔵した後側方監視装置が開示されている。この公報の後側方監視装置では、ハーフミラーの背面側にカメラを内蔵するようにしたので、車両の外部に新たな突出物を設けることがなく、また、大きさ、コストの面でも不利とならない構成となっている。

#### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記の特開平7-186831号公報及び特開2000-127850号公報のそれぞれに記載された構成により、車両の後部及び側部の視覚情報を画像として投影することができる。しかし、このような小型CCDカメラは撮影範囲に制限があるため、このCCDカメラを用いて取得される視覚領域は、サイドミラーによって得られる視覚領域とほぼ同じであり、車両のそれぞれの側方に存在する側方死角領域及び車両の後方に存在する後方死角領域に関する視覚情報を得ることができず、また、車両の下側に関する視覚情報を得ることができないので、上記各公報の構成では、車両の周囲状況を十分に確認することができないという問題がある。

【0015】また、車両の各側部に設けられた小型カメラの撮影範囲に制限がある問題を解消するために、ミラー一本体に組み込まれた小型CCDカメラを回動可能な構成とすれば、小型CCDカメラを回動可能とするための回動機構が新たに必要となり、装置が複雑且つ高価となると共に、車両の運転中に、それらの回動機構を操作すること等によって安全性が損なわれるという問題もある。

【0016】本発明は以上の事情を考慮してなされたものであり、例えば、車両の運転者が、車両の両側後方の映像を投影する二つのミラー装置による映像情報と車両の両側及びその下側の映像を撮像する二つの全方位カメラによる映像情報とに基づいて、車両の周囲状況を的確に把握できる車両周囲表示装置を提供する。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の車両周囲表示装置は、最大周囲360°の視野領域から入射される光を所定方向に反射する光学系と、該光学系で反射する反射光を撮像して全方位画像データを取得する撮像部とを有し、車両の側部に設けられた全方位カメラと、該全方位カメラによって撮像された全方位画像データを、予め設定された表示形態の画像データに変換する画像データ変換部と、車両の運転者の近傍に設けられ、該画像データ変換部によって変換された変換画像データを表示する表示部と、を備えたことを特

徴とするものである。

【0018】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記全方位カメラは、車両の左右の各側部にそれぞれ設けられていることが好ましい。

【0019】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記全方位カメラは、車両の左右の各側部にそれぞれ設けられるミラー装置の先端部に取り付けられていることが好ましい。

【0020】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記全方位カメラは、車両両側部において運転席及び助手席の近傍にそれぞれ設けられるサイドミラーの先端部にそれぞれ取り付けられていることが好ましい。

【0021】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記全方位カメラは、車両側部のフェンダーに設けられるフェンダーミラーの先端部にそれぞれ取り付けられていることが好ましい。

【0022】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記全方位カメラは、前記ミラー装置の内部に組み込まれていることが好ましい。

【0023】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記全方位カメラの光学系は、放物面状または双曲面状等の凸型回転体ミラーによって構成されていることが好ましい。

【0024】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記画像データ変換部は、前記全方位カメラによって撮像された全方位画像データを、パノラマ画像データまたは透視画像データに変換することが好ましい。

【0025】上記本発明の車両周囲表示装置において、車両に設けられたハンドル、方向指示器等の動作を検知することにより車両の運転操作を検知する運転操作検知部と、該運転操作検知部による検知結果に基づいて、車両の走行方向を含む運転情報を生成する運転情報生成部と、前記表示部に表示される画像を前記運転情報生成部によって生成される運転情報に基づいて制御する表示制御部と、をさらに備えていることが好ましい。

【0026】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記表示部には、前記画像データ変換部が変換した変換画像データと共に、道路地図を含む多目的情報が画面上に表示されることが好ましい。

【0027】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記表示部の画面上に表示された前記変換画像において所望の表示範囲を指定する表示範囲指定部をさらに備え、前記表示部の画面上には、該表示範囲指定部により指定された表示範囲の画像データが拡大されて表示されることが好ましい。

【0028】上記本発明の車両周囲表示装置において、前記全方位カメラにより撮像された全方位画像データをフレーム単位で順次更新して記憶する画像データ記憶部と、該画像データ記憶部にフレーム単位で相前後した更新記憶された各全方位画像データをパターンマッチング

して、車両に接近する移動体を検知する移動体検知部と、車両に設けられた車両速度計を参照して、該移動体検知部によって検知された移動体が移動する速度を測定する移動体速度測定部と、該移動体速度測定部にて測定された移動体の速度が、所定値以上の速度で車両に接近していた場合に、警報または警報情報を出力する警報出力部と、をさらに備えていることが好ましい。

【0029】上記本発明の車両周囲表示装置において、予め指定された外部の端末装置と通信接続して各種情報を送信する通信部をさらに備え、前記移動体検知部が、車両の運転停止後にも動作するように設定されており、該移動体検知部が車両の近辺に所定時間以上にわたって接近した移動体を検知した場合に、前記警報出力部から警報音が出力されると共に、前記通信部によって、検知した移動体の画像データを含む警報情報を前記端末装置に送信され、前記画像データ記憶部は、該端末装置に送信した画像データを記憶することが好ましい。

【0030】また、本発明の車両周囲表示方法は、最大周囲360°の視野領域から入射される光を所定方向に反射する光学系と該光学系で反射する反射光を撮像して全方位画像データを取得する撮像部とを有する全方位カメラを、車両の側部に設け、該全方位カメラを用いて撮像された車両の側部及び下部を含む全方位画像データを用いて、予め設定された表示形態の変換画像データに変換し、該変換画像データを、車両の運転者の近傍に設けられた表示部に表示することを特徴とするものである。

【0031】また、本発明の車両周囲表示プログラムは、上記本発明の車両周囲表示方法を実行するものである。

### 【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の車両周囲表示装置について、図面に基づいて詳細に説明する。

【0033】図5は、本発明の車両周囲表示装置を、一例として、車両の両側部に取り付けられるミラー装置であるサイドミラーに取り付けた場合を示しており、図5(a)は、平面図、図5(b)は、正面図をそれぞれ示している。

【0034】本発明の車両周囲表示装置は、図5に示すように、自動車等の車両50の両側部に設けられるミラー装置5であるサイドミラーまたはフェンダーミラーに組み込んだ状態に取り付けられた周囲360°の視野領域を撮像することができる全方位カメラ4と、この全方位カメラ4が撮像した画像情報を表示する表示部9とを有している。この車両周囲表示装置では、全方位カメラ4によって撮像された画像情報が、車両内の運転席の前方側等の所望の位置に備えられた表示部9に表示される。これにより、車両50を運転等している運転者は、表示部9に提示される広範囲の画像を視認することにより、車両50の両側部等の視覚情報を詳細に把握することができ、広範囲にわたる良好な視野領域を得ることが

できる。

【0035】本発明の車両周囲表示装置の概略構成について、図1に示すブロック図を参照して説明する。

【0036】本発明の車両周囲表示装置20は、最大周囲360°の視野領域を撮像することができる全方位カメラ4と、この全方位カメラ4及び以下の車両周囲表示装置20を構成する各構成の全体を制御する制御部1と、車両周囲表示装置20の各構成を制御するための各種の制御プログラムを記憶するプログラムメモリ2と、制御部1が制御する各種データを更新記憶するバッファメモリ3と、全方位カメラ4によって取得された画像データを透視変換画像、パノラマ画像等の所望の表示形態の画像に変換する画像データ変換部6と、全方位カメラ4によって撮像された画像データを所望の表示形態の画像に変換するための関係式及び定数等の情報を記憶する変換情報記憶部7と、全方位カメラ4により撮像される画像データ及びこの画像データに基づいて作成された変換画像データを記憶する画像データ記憶部8と、全方位カメラ4によって撮像された撮像画像及びこの撮像画像に基づいて変換された変換画像を画面上に表示する表示部9と、表示部9を制御する表示制御部10と、車両に備えられたハンドル、方向指示器等の動作によって運転操作を検知する運転操作検知部12と、この運転操作検知部12による検知結果に基づいて車両の走行方向等の運転情報を生成する運転情報生成部13と、全方位カメラ4によって撮像された撮像画像データの表示範囲を指定する表示範囲指定部11と、全方位カメラ4に撮像された撮像画像データから車両に接近する移動体を検知する移動体検知部14と、移動体検知部14によって検知された移動体の速度を測定する移動体速度測定部15と、警報音または警報情報を出力する警報出力部16と、警報出力部16が出力する警報情報を送信する通信部17と、各構成を接続するバス18とを有している。

【0037】以下、各構成について説明する。

【0038】まず、全方位カメラ4について詳細に説明する。

【0039】全方位カメラ4は、例えば、放物面状または双曲面状等の凸型回転体ミラーからなる光学系4aと、保護ガラス、CCDカメラ、A/D変換回路、画像処理回路を有する撮像部4bとを備えている。凸型回転体ミラーからなる光学系4aは、最大周囲360°にわたる全方位の視野領域を有する映像を撮像部4bのCCDカメラの受光面に向けて投影し、撮像部4bは、光学系4aから投影された映像を全方位画像データとして撮像する。

【0040】このような構成を有する全方位カメラ4は、車両の左右の各側部に設けられたサイドミラーまたはフェンダーミラー等のそれぞれのミラー装置に組み込まれる。

【0041】図2は、サイドミラー等のミラー装置5に

本発明に係る全方位カメラ4を組み込んだ状態の一例を示しており、図2(a)は、車両の右側に取り付けられるミラー装置5に本発明に係る全方位カメラ5を組み込んだ状態を示す平面図、図2(b)は、図2(a)の右方から見た側面図、図2(c)は、図2(a)の後方(図2(a)において下側)から見た側面図である。

【0042】ミラー装置5は、図2(a)～(c)にそれぞれ示すように、所定範囲の視覚情報を映し出す矩形状のミラー5aを有しており、直方体状に設けられた筐体5bの後面をほぼ覆うように取り付けられている。この筐体5bは、車両側部に設けられた取付部5cに車両の左右の各側方に突出するように取り付けられる。この取付部5c内には、筐体5bの一端側を回動自在に支持する軸部51cが垂直状態で設けられており、取付部5cの軸部51cに水平方向に回動可能に支持された筐体5bは、ミラー装置5の使用時(車両走行の際)においては、車両の側部にはほぼ直交する方向に固定され、ミラー装置5の不使用時(車両を駐停車させる際)には、車両の側部に沿う方向に折りたたまれて収納された位置に固定されるようになっており、ほぼ90°の範囲で回動可能になっている。筐体5bの先端部には、全方位カメラ4を保持する保持部5dが設けられている。ミラー装置5の筐体5bの先端側及び全方位カメラ4を保持する保持部5dは、光を透過する透明プラスチックまたは透光性物質で全方位カメラ4を覆って構成されており、このような構成により、全方位カメラ4が有する視野角を広く利用することができ、かつ雨水が浸入しないように防水構造に形成することができる。

【0043】図3は、全方位カメラ4をミラー装置5の保持部5dに保持した状態を示す要部の斜視図である。ここでは、全方位カメラ4を保持する保持部5dと筐体5bとは一体に形成されている。

【0044】図3に示すように、全方位カメラ4を保持する保持部5dが、上方に突出した状態になっており、筐体5bの上面は、上方に突出する保持部5dの上部を覆うように上方にむかって湾曲している。この保持部5d内に収容された全方位カメラ4は、放物面状または双曲面状等の凸型回転体ミラーにより形成された光学系4aが凸部を下方に向けて保持部5dの上側に保持されている。保護ガラス、CCDカメラ、A/D変換回路、画像処理回路等を有する撮像部4bは、その受光面を上側にして保持部5d内において、光学系4aの下方に保持されている。この図3に示す例では、全方位カメラ4を保持する保持部5dが、保持部5dを覆う筐体5bの上面以外の部分よりも上方に突出しているために、その上方に突出した部分に、凸型回転体ミラー等の光学系4aが配置されることによって広範囲の視野領域を画像情報として取得することができる。

【0045】図4は、全方位カメラ4をミラー装置5の保持部5dに保持した他の例を示す斜視図である。ここ

でも図3の例と同様に、全方位カメラ4を保持する保持部5dと筐体5bとは一体に形成されている。

【0046】図4に示す例では、全方位カメラ4を保持する保持部5dの高さが筐体5bと同じ高さに形成されており、この保持部5dの上部に、凸型回転体ミラー等の光学系4aが凸部を下方に向けて保持されている。保持部5d内における光学系4aの下方には、撮像部4bがその受光面を上側にして保持されている。また、この図4の例では、外部からの光を光学系4aに十分に受光することができるように、保持部5dの全体が光を透過する透明なプラスチックにより形成されている。

【0047】この図4に示す例では、保持部5dの上面と筐体5bの上面とが同じ高さに形成されているため、光学系4aによって得られる視野領域が筐体5bによって若干低減されるが、保持部5dの全体が透明に構成されていることによって、ミラー装置5の外側に十分に広い視野領域を確保することができる。また、保持部5dが全方位カメラ4の全体を覆っていることにより、雨水等が浸入しないような防水構造になっている。

【0048】なお、ミラー装置5は、車両の側方から過度に突出しないように設けることがデザイン上の点から好ましいため、筐体5bの後面に取り付けられるミラー5aをハーフミラーで構成して、全方位カメラ4を、筐体5bとミラー5aの間に配置するようにしてもよい。この場合、ミラー5aは、35%以上の反射率を有することが、工業規格上(JIS-D5797)規定されているため、ハーフミラーを透過する光の光量は、65%以下になる。ただし、ハーフミラーを透過する光の光量が、このように制限されても、全方位カメラ4の撮像部4bは、感度の調整、画像処理の調整によって十分に視認性に優れた画像を形成することができる。

【0049】また、ミラー装置5の保持部5dに保持された全方位カメラ4は、光学系4aを筐体5bの上端から上部に突出するように、上下方向にスライド可能に保持する構成としてもよい。このようにすれば、さらに広範囲の周囲画像を得ることができる。

【0050】図5には、上記構成の全方位カメラを、車両の両側部に取り付けられるミラー装置であるサイドミラーに取り付けた場合、車両に乗車する運転者が得ることができる視野領域を示している。

【0051】図5(a)及び(b)では、車両50の例として乗用車を示しており、車両50内の運転者は、フロントウインド51を通して直接目視により前方の視野領域を得ることができ、また、車両内の前側中央部に設けられたルームミラー(図示せず)によって、車両後部のリアウインド52より後ろ側の視野領域を得ることができる。全方位カメラ4によって撮像された画像は、車両内の前方側に設けられた表示部9によって視認することができる。また、この図5にて示す例では、ミラー装置であるサイドミラー5は、フロントウインド51の近

辺の両側にそれぞれ取り付けられているものとする。

【0052】図5 (a)においては、車両50の両側部に取付けられたそれぞれのサイドミラー5によって得られる視野領域kを、一点鎖線によって囲まれる範囲によって表している。また、全方位カメラ4によって得られる視野領域mを、点線によって囲まれる範囲によって表している。また、図5 (b)では、全方位カメラによって得られる視野領域nを、点線によって囲まれる範囲によって表している。

【0053】図5 (a)を参照すると、全方位カメラ4によって得られる視野領域は、全方位カメラ4が配置された位置を中心として、180°以上にわたる広範囲の視野角θの視野領域kが得られている。このため、全方位カメラ4によって撮像された画像データを視認することによって、サイドミラー5のみによっては得られない広い範囲にわたる視野領域を得ることができる。

【0054】また、図5 (b)に示されるように、全方位カメラ4が撮像する画像データによって鉛直方向にも広い視野領域を得ることができ、水平方向に対して上方に10°、下方に80°にわたる視野角φの視野領域nを得ることができる。このことから、全方位カメラ4によって、車両の左右の各側方だけではなく、上下方向にも、視野領域を拡大することができる。特に、視野領域nの水平方向に対して下方の視野領域は、従来のCCDカメラでは得ることができない視野領域である。

【0055】このようにして全方位カメラ4により得られる全方位の画像データは、パノラマ画像、透視画像等の運転者の所望の変換画像に変換されて、運転者の前方等に設置される表示部9に表示される。

【0056】次に、この全方位カメラ4に使用される凸型回転体ミラー等の光学系4aについて説明する。

【0057】図6は、全方位カメラ4に使用される光学系4aである凸型回転体ミラーとして双曲面ミラーの構成を示す概略構成図である。

【0058】図6に示す双曲面ミラーは、水平面上の互いに直交するX軸及びY軸と水平面に対して直交するZ軸とする三次元空間において、Z軸を軸とする双曲線をZ軸を中心として回転して得られる2つの二葉双曲面のうち、Z>0で示される一方であり、

$$(X^2 + Y^2) / a^2 - Z^2 / b^2 = -1$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

にて表される。このように表される双曲面の表面の全体に鏡面を形成することによって双曲面ミラー4aが構成される。

【0059】なお、上記式において、a及びbは双曲面ミラーの双曲面の形状によって決められる定数であり、cは二葉双曲面の焦点を示している。上記式およびこの式に関係する定数等の変換情報は、後述の変換情報記憶部7に予め記憶されている。

【0060】この双曲面ミラーでは、原点Oを挟んで、

距離cの位置に2つの焦点F1及びF2をそれぞれ有しており、この双曲面の外部から双曲面側の焦点F1に向かう光は、双曲面ミラーにて反射されて、どの方向から照射された光であっても全て他方の焦点F2に向かうという特徴を有している。

【0061】したがって、撮像レンズ4bの受光面を、双曲面ミラーの回転軸(Z軸)と撮像部4bの撮像レンズの光軸と一致させると共に、他方の焦点F2の位置に撮像レンズの第1主点が一致するように配置することにより、凸型回転体ミラーにて反射された光を撮像する撮像部4bには、一方の焦点F1を視点位置として全視野方向に向けられた状態と同様の画像が得られる。

【0062】撮像部4bでは、双曲面ミラーに投影された映像を、保護ガラス、CCDカメラ、CMOS等からなる固体撮像素子によって、全方位画像データとして撮像する。

【0063】次に、本発明の車両周辺表示装置の構成について、再び図1に基づいて、順次説明する。

【0064】制御部1は、例えば、コンピュータのCPU、MPU等によって構成されている。また、プログラムメモリ2は、例えば、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ、ハードディスク等によって構成されている。

【0065】プログラムメモリ2は、車両の両側部の後方をそれぞれ投影するように、車両の両側部にそれぞれ設けられた2つのミラー装置5にそれぞれ組み込まれた2つの全方位カメラ4を用いて、車両の左右の各側方及び下側の映像を全方位画像データとして撮像するプログラムを有していると共に、後述の画像データ変換部6によって、各全方位カメラ4によりそれぞれ撮像された全方位画像データを予め設定された表示形態の画像データに変換するためのプログラムと、後述の表示制御部10によって、変換された変換画像データを車両の運転席前方に設けられた表示部9の画面に表示するためのプログラムとを有している。制御部1は、このような各種のプログラムを実行することにより、全方位カメラ4、画像データ変換部6、表示部9等の各構成をそれぞれ制御する。

【0066】バッファメモリ3は、例えば、RAMで構成され、制御部1によって制御された各種データを更新して記憶する。

【0067】画像データ変換部6は、例えば、画像データ変換プログラムを記憶している。また、変換情報記憶部7は、例えば、ROM、EPROM、フラッシュメモリ、ハードディスク等によって構成されており、凸型回転体ミラー等の光学系4aにより撮像された全方位画像データを変換画像に変換するために必要な関係式及び定数を含む変換情報を記憶している。

【0068】画像データ変換部6は、制御部1の制御によって、各全方位カメラ4によって撮像された全方位画像データを入力画像データとして入力し、この入力画像デ

ータを変換情報記憶部7に記憶された変換情報に基づいてパノラマ画像データ、透視画像データ等の所望の表示形態の画像に変換する。

【0069】図7は、全方位カメラ4によって撮影された全方位画像データをパノラマ画像に変換する方法を説明する概略図であり、図7(a)は、全方位カメラ4によって撮像された全方位画像データ31を示し、図7(b)は、画像データ変換部6が変換画像記憶部7に記憶された変換情報に基づいて全方位画像データをパノラマ画像に切り開く途中におけるリング状の画像データ32を示し、図7(c)は、リング状の画像データ32を、さらに、変換画像記憶部7に記憶された変換情報に基づいて変換された矩形状のパノラマ画像データ33を示している。

【0070】図7(a)において、点P(r, θ)は、全方位画像データ上の極座標で示しされる画素を示している。図7(c)における点P(X, Y)は、XY座標で示される画素を示している。この点P(X, Y)は、前記極座標で示される点P(r, θ)に対応しており、全方位画像データ上の点P(r, θ)がパノラマ画像に変換される際に、パノラマ画像上の点P(X, Y)に変換されることを表している。また、P0(r0, θ0)は、全方位画像データをパノラマ画像に切り開く際の基準点を示している。

【0071】全方位カメラ4によって撮影される全方位画像データは、円形画像であり、実際に、正確な視覚情報を得るためにには見ににくい画像であるので、表示部9の画面上には、円形画像である全方位画像データをそのまま表示するのではなく、この全方位画像データをパノラマ画像、透視画像等の変換画像に変換して表示部9の画面上に表示する。ただし、全方位画像データの透視画像データへの変換方法の詳細については、特開平6-29533号公報に詳細に説明しているので、ここでは、特開平6-29533号公報に記載された変換方法を参照するとして、その詳細な説明は省略する。

【0072】画像データ変換部6にて変換されたパノラマ画像データは、全方位カメラ4が、サイドミラー等のミラー装置5の筐体5bに隣接する保持部5d内に収納された状態で取付けられた場合、全方位カメラ4によって撮像される視野領域は、筐体5bが障害物となって制限されるため、全方位画像データによって実際に撮像される領域は、図5に示すように、略180°の領域となる。したがって、全方位画像データは、実際には、座標O(X0, Y0)を中心略180°の視野領域を有するような半円形状の画像データとなり、その円形画像を切り開いて変換されるパノラマ画像データは、横軸が略半分になった画像データとなる。

【0073】画像データ記憶部8は、例えば、RAMで構成される。この画像データ記憶部8は、制御部1の制御により駆動された各全方位カメラ4により撮像された

全方位画像データをフレーム単位で順次更新記憶する領域及び画像データ変換部6によって変換したパノラマ画像データ、透視画像データ等の変換画像データを記憶する領域を備えている。

【0074】表示部9は、例えば、LCD(液晶ディスプレイ)、PD(プラズマ・ディスプレイ)等の画像表示装置により構成される。

【0075】この表示部9は、運転席前方に設置されたルームミラーに近接する位置、またはその下方、またはハンドルに隣接する位置等の所望の位置に設置される。

【0076】また、この表示部9は、カーナビゲーションシステムの表示部と共に用するように構成してもよい。この場合には、カーナビゲーションシステムによって得られる地図情報を、全方位カメラ4で撮影した画像情報と同一の画面上に映し出すことが可能となる。

【0077】なお、表示部9がカーナビゲーションシステムの表示部を共有するように構成されている場合に、表示部9の画像情報と同一の画面上に表示される情報は、上記の地図情報に限定されず、他の多目的情報を画面に表示されるようにすれば、表示部9の利便性をさらに向上させることができる。

【0078】表示制御部10は、例えば、表示制御プログラムを記憶している。表示部9は、表示制御部10が記憶する表示制御プログラムに基づいて、全方位画像データから変換されたパノラマ画像データ、透視画像データ等の変換画像を表示する。

【0079】表示範囲指定部11は、表示部9の画面上に表示された画像データから表示範囲を指定できる構成、例えば、キースイッチ、画面上に形成されたタッチパネルを備えている。この表示範囲指定部11により表示範囲が指定された場合、表示制御部10は、その指定された表示範囲の画像データを拡大表示するようになっている。

【0080】図8は、運転席の前方に設置される表示部9に画像データを表示する一例を示す平面図である。

【0081】この表示部9は、図8に示すように、表示部9の幅方向のほぼ全体にわたって、液晶表示装置等によって形成された画面部90が形成されており、この画面部90は、左側画像領域90a及び右側画像領域90bの2つの画像領域が画面部90をその中央部から2分割して設けられている。それぞれの画像領域90a及び90bには、それぞれ、車両の左側及び右側に配置された全方位カメラ4によって撮像された全方位画像データをパノラマ画像、透視画像等に変換された変換画像データが表示される。

【0082】また、画面部90の下方には、表示範囲指定部11であるキースイッチが設けられており、このキースイッチを操作することにより、必要に応じて、画面部90に画面表示される画像の所望の領域を指定すること、表示部9に表示される画像データを上下または左右

方向に移動すること、表示部9の必要な部分を拡大表示することができるようになっている。

【0083】運転操作検知部12は、車両のハンドル、方向指示器等の変動を検知して、車両の操作方向を検知するために備えられ、例えば、エンコーダ、磁気センサ等によって構成される。

【0084】運転情報生成部13は、運転操作検知部12によって検知された検知結果に応じて、車両の走行方向等の運転情報を生成する。この運転情報生成部13は、運転情報を生成するための運転情報生成プログラムを記憶していると共に、生成された運転情報を記憶する運転情報記憶部を有している。

【0085】運転情報生成部13が運転操作検知部12の検知結果に基づいて、運転情報を生成すると、表示部9を制御する表示制御部10は、この生成された運転情報に基づいて、車両の左側及びその下側を映し出す画像データ、または車両の右側及びその下側を映し出す画像データを表示部9の画面に表示するようになっている。

【0086】これにより、運転者が、運転中にハンドルまたは方向指示器を操作したときに、車両のどの視野領域を画像データとして映し出すのかを指示する操作を行うことなく、所望の視野領域が表示部9に表示されるため、より一層の安全性の向上を図ることができる。

【0087】ここで、このように生成された運転情報に基づいて画像データを表示部9の画面に表示する際には、表示部9の一画面の全体に、車両の左側及びその下側を映し出す画像を拡大して表示するようにしてもよい。

【0088】例えば、車両を高速走行で運転している場合、右の方向指示器を操作したときに、運転情報生成部13が運転操作検知部の検知結果に基づいて、車両が右方向に走行する運転情報を生成し、この運転情報に基づいて、表示部9の全体に車両の右後方部分の視覚情報が映し出されるようになる。また、同様に、左側の方向指示器を操作した場合には、左後方の視覚情報が表示部9に映し出されるようにし、運転者がバックギアに入れたときには、助手席側の後方下側が表示部9に映し出されるようになる。

【0089】また、例えば、運転者が車両を道端に寄せる場合、または、車両を車庫に入れる場合に、運転情報生成部13が運転操作検知部12の検知結果に基づいて、車両の操作方向に関する運転情報を生成し、この運転情報に基づいて、表示部9の全体に車両の右後方または左後方の視覚情報が映し出されるようになる。

【0090】なお、この場合には、車両を高速度で操作しているのではないので、運転者が、直接、表示範囲指定部11によって表示範囲を指定するようにしてもよい。

【0091】移動体検知部14は、移動体を検知するための移動体検知プログラムを記憶している。この移動体

検知部14は、制御部1の制御により、画像データ記憶部8にフレーム単位で相前後して更新記憶された全方位画像データをパターンマッチングすることにより、移動体の動きにより生じる画像データの位置ずれを検知し、この検知結果により車両に接近する移動体を検知する。

【0092】この移動体の接近を検知する動作について、さらに詳細に説明する。画像データ記憶部8に、全方位画像データが、フレーム単位で相前後して記憶されると、移動体検知部14は、その全方位画像データについて、フレーム間差分2値化画像を計算し、この計算結果に基づいて、移動体の有無を検知する。移動体の存在が検知されると、その移動体についてパターン登録が行われ、その後、順次、登録されたパターンとフレーム間でパターンマッチングを行うことにより移動体の移動を検知すると同時に、移動体の移動に伴うパターンの変化に対応して、登録パターンが順次更新される。

【0093】移動体速度測定部15は、移動体速度測定プログラムを記憶すると共に、移動体の速度を測定するための構成、例えば、予め車両に設けられた速度計の速度データを取り込むインターフェースを有している。この移動体速度測定部15では、制御部1の制御により、速度計の速度データを参照して、移動体の速度を測定する。

【0094】警報出力部16は、例えば、スピーカ、音声信号変換回路、警報情報記憶部等から構成され、移動体検知部14が所定以上の速度で車両に接近する移動体（例えば、後方から接近する他の自動車）を検知した場合に、警報音及び警報情報を出力するように構成されている。

【0095】通信部17は、例えば、無線信号を送信するアンテナ、モデム（信号変復調装置）、無線信号変換回路、通信回路接続回路等によって構成される。この通信部17は、移動体検知部14が車両が停止している間にも動作され、停車中の車両の近傍に所定時間の間、異常接近した移動体（例えば、不審者）を検知した場合に、制御部1の制御により、通信回線40を介して、車両所有者の端末装置30に、警報情報を検知した移動体の画像データを含めて送信する構成を有している。

【0096】次に、本発明の車両周囲表示装置20の動作について、図9に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、以下の動作の説明において、本発明の車両周囲表示装置20は、車両両側のサイドミラーに組み込まれている場合について説明する。

【0097】まず、図9のステップS1に示されるように、電源（図示せず）を投入して、車両周囲表示装置20を起動する。

【0098】次に、ステップS2により、左右の各全方位カメラ4の撮像部4bによって、各凸型回転体ミラー等の光学系4aに投影された映像を全方位画像データとして撮像する。

【0099】次に、ステップS3により、各全方位カメラ4により撮像された全方位画像データを画像データ記憶部8にフレーム単位で順次更新記憶する。

【0100】次に、ステップS4により、画像データ変換部6によって、全方位カメラ4により撮像された全方位画像データを、変換情報記憶部7に記憶された変換情報に基づき、車両の両側及びその下側を映し出すパノラマ画像データまたは透視画像データ等の変換画像データに変換する。

【0101】次に、ステップS5により、運転操作検知部12によって、車両が走行中か否かを判断する。車両が走行中であると判断された場合には、次のステップS6に進み、車両が走行中でないと判断された場合には、図10に示すステップS21に進む。

【0102】まず、車両が走行中である場合について説明する。

【0103】ステップ5にて車両が走行中であると判断されると、ステップS6にて、運転情報生成部13は、運転操作検知部12によるハンドル、方向指示器等の変動を検知した検知結果に基づいて進路変更等の運転情報を生成する。

【0104】次に、ステップS7により、運転情報生成部13が生成した運転情報から車両が直進走行であるか否かを判断する。車両が直進走行であれば、ステップS10に進み、車両が直進走行でなければ、ステップS8に進む。

【0105】車両が直進走行でない場合、ステップS8にて、表示制御部10は、運転情報生成部13が生成した運転情報に基づいて、車両の両側に設けられたそれぞれの全方位カメラ4によって撮像された各全方位画像データのうち、いずれの全方位画像データに基づいて画像データを表示部9に表示するかを決定する。

【0106】次に、ステップS9にて、表示制御部10によって決定された側のパノラマ画像データ、透視画像データ等の変換画像を表示部9の一画面の全体に拡大して表示する。

【0107】ステップS7にて車両が直進走行であった場合及びステップS7にて車両が直進方向ではなく、ステップS7からステップS8を経て変換画像が表示部9の一画面の全体に拡大して表示された場合、ステップS10にて、表示制御部10は、表示部9に表示された画像データのどの部分の画像データを表示するかを指定する表示範囲指定部11により所望の表示範囲が指定されたか否かを判断する。表示範囲が指定された場合は、ステップS11に進み、表示範囲が指定されない場合には、ステップS12に進む。

【0108】表示範囲が指定された場合は、ステップS11にて、画像データ変換部6は、指定された表示範囲を拡大したパノラマ画像データ、透視画像データ等の変換画像に変換し、その変換画像を表示部9の画面に表示

する。

【0109】次に、ステップS12にて、道路地図を含む多目的情報等の他の情報を表示部9の画面に表示する。

【0110】次に、ステップS13にて、移動体検知部14によって、所定以上の速度で車両に接近する移動体があるかどうかを検知する。接近する移動体が検知された場合には、ステップS14に進み、移動体が検知されない場合には、ステップS2に戻る。

【0111】このステップS13では、移動体検知部15によって、画像データ記憶部8にフレーム単位で相前後した更新記憶された全方位画像データのパターンマッチングにより検知した画像データによって検知し、さらに、この検知結果に基づいて、移動体速度測定部15は、車両に設けられた車両速度計を参照して、検知した移動体の速度を測定する。

【0112】次に、ステップS14にて、警報出力部16によって警報音及び警報情報を出力され、ステップS2に戻る。

【0113】次に、上記ステップS5にて、車両が走行中でない場合における本発明の車両周囲表示装置の動作について、図10に示すフローチャートを参照して説明する。

【0114】また、図9に示すスローチャートにおけるステップS5にて、車両が走行中でないと判断されると、ステップS21にて、車両周囲表示装置20が車両の運転停止も動作を続けるように制御部1の制御プログラムに設定されているかを判断する。車両の運転中においても動作を続けるように設定されていれば、ステップS22に進み、図9に示すフローチャートのステップS2に戻る。

【0115】次に、ステップS22にて、車両の近辺に所定時間以上にわたって接近した移動体を検知したか否かを移動体検知部14によって判断する。移動体を検知した場合には、ステップS23に進み、移動体を検知しない場合には、図9に示すステップS2に戻る。

【0116】次に、ステップS23によって、車両の近辺に移動体が接近したことを車両所有等に知らせるために、警報出力部16によって警報音を出力する。

【0117】次に、ステップS24にて、通信部17によって、予め通信接続された外部の端末装置30に、検知した移動体の画像データを含む警報情報を端末装置30に送信する。

【0118】次に、ステップS25にて、検知した移動体の画像データを画像データ記憶部9に記憶し、図9に示すステップS2に戻る。

【0119】以上説明した各ステップを経た動作を行うことにより、車両に乗車する運転者は、全方位カメラ4によって車両の両側後方を投影する全方位画像データを画像情報として取得することができる。この全方位画像

データは、画像データ変換部6によって、車両の運転者の所望のパノラマ画像、透視画像等の変換画像に変換して表示部9に表示され、この表示部9に表示された画像データを視認することによって、車両の運転者は、車両の周囲の状況を的確に把握することができる。

【0120】したがって、車両の運転者は、本発明の画像周囲表示装置20によって提示された画像を視認することによって、車両走行の安全性を一層向上することができる。さらに、本発明の車両周囲表示装置20は、車両の周囲について広範囲の視覚情報、特に、車両の下部の視覚情報を取得することができるため、この車両周囲表示装置20の表示部9を視認することにより、車両を道路の端に寄せる場合に脱輪を防ぐことができ、また、車両を車庫に入れる場合に、車庫の壁等に車両を接触させることを防止することができ、また、車両走行時に走路からの逸脱を防止することができる。

【0121】また、本発明の車両周囲表示装置20は、全方位カメラ4によって車両周囲について最大周囲360°の視野領域を撮像することができるので、車両周囲を撮像する撮像手段に回動可能にするための回動機構及びその回動機構に付随する制御機構等を設ける必要がなく、車両周囲を撮像するための構成が簡単になり、低コストで且つ耐久性に優れている。

#### 【0122】

【発明の効果】本発明の車両周囲表示装置は、車両の側部に設けられた全方位カメラによって車両の両側後方を投影する全方位画像データを画像情報として取得することができる。この全方位画像データは、画像データ変換部によって、車両の運転者の所望のパノラマ画像、透視画像等の変換画像に変換して表示部に表示され、車両を運転する運転者は、この表示部に表示された画像データを視認することによって、車両の周囲の状況を的確に把握することができる。したがって、車両の運転者は、本発明の画像周囲表示装置によって提示された画像を視認することによって、車両走行の安全性を一層向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両周囲表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】ミラー装置に本発明に係る全方位カメラを組み込んだ状態の一例を示しており、図2(a)は、車両の右側に取り付けられるミラー装置に全方位カメラを組み込んだ状態を示す平面図、図2(b)は、図2(a)の右方から見た側面図、図2(c)は、図2(a)の後方から見た側面図を示している。

【図3】全方位カメラをミラー装置の保持部に保持した状態を示す斜視図である。

【図4】全方位カメラをミラー装置の保持部に保持した他の例を示す斜視図である。

【図5】本発明に係る全方位カメラを、車両の両側部に

取り付けられるサイドミラーに取り付けた場合、車両に乗車する運転者が得ることができる視野領域を示しており、図5(a)は、平面図、図5(b)は、正面図をそれぞれ示している。

【図6】全方位カメラに使用される光学系である凸型回転体ミラーとして双曲面ミラーの構成を示す概略構成図である。

【図7】図7(a)は、全方位カメラによって撮像された全方位画像データ、図7(b)は、全方位画像データをパノラマ画像に切り開く途中におけるリング状の画像データ、図7(c)は、パノラマ画像データを示している。

【図8】運転席の前方に設置される表示部に画像データを表示する一例を示す正面図である。

【図9】本発明の車両周囲表示装置の動作について説明するフローチャートである。

【図10】車両が走行中でない場合の本発明の車両周囲表示装置の動作を説明するフローチャートである。

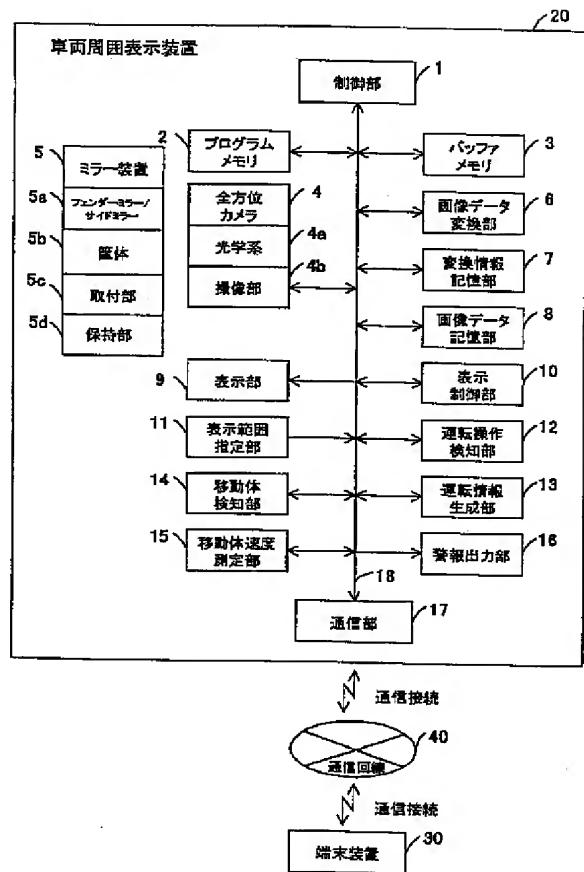
【図11】サイドミラー及びルームミラーを備えることによって車両の運転席に乘る運転者が視認することができる視野領域及び車両の死角となって視認することができない死角領域をそれぞれ示す平面図である。

【図12】車両の運転席に乘る運転者が視認することができる視野領域を示す車両の右側側方からの側面図である。

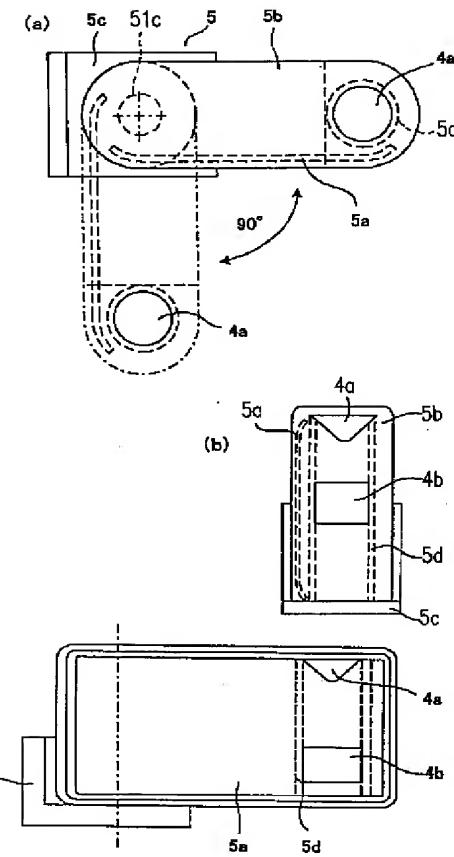
#### 【符号の説明】

- 1 制御部
- 2 プログラムメモリ
- 3 バッファメモリ
- 4 全方位カメラ
  - 4a 光学系
  - 4b 撮像部
- 5 ミラー装置
  - 5a フェンダーミラー（サイドミラー）
  - 5b 筐体
  - 5c 取付部
  - 5d 保持部
- 6 画像データ変換部
- 7 変換情報記憶部
- 8 画像データ記憶部
- 9 表示部
- 10 表示制御部
- 11 表示範囲指定部
- 12 運転操作検知部
- 13 運転情報生成部
- 14 移動体検知部
- 15 移動体速度測定部
- 16 警報出力部
- 17 通信部
- 18 バス

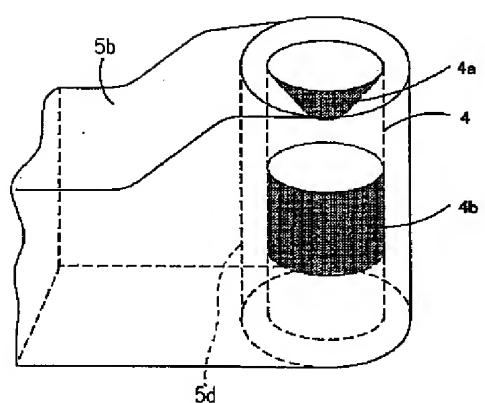
【図1】



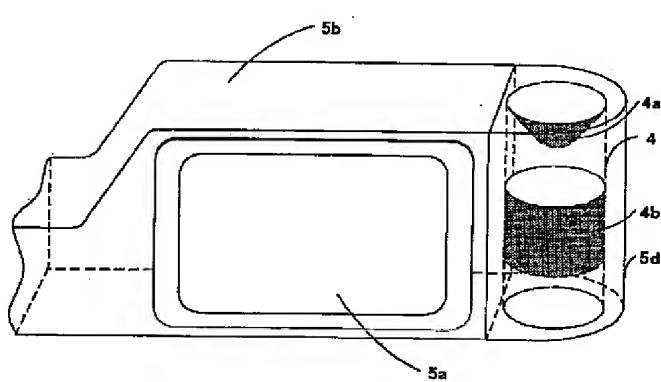
【図2】



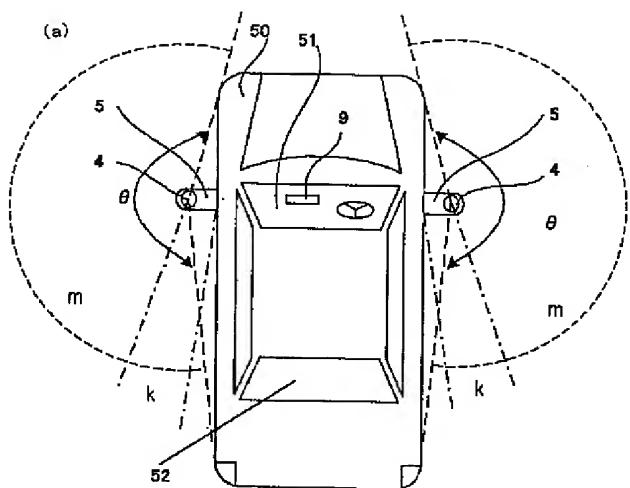
【図3】



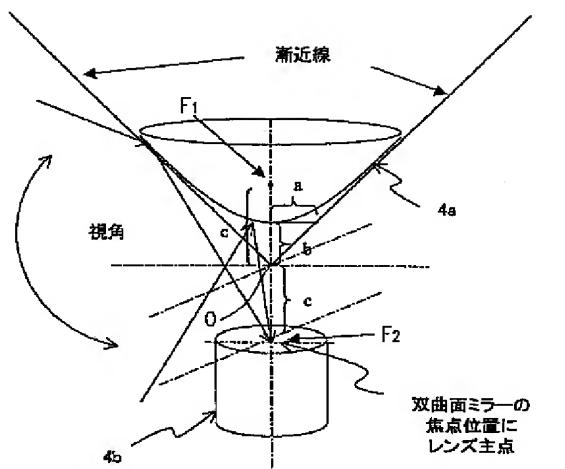
【図4】



【図5】

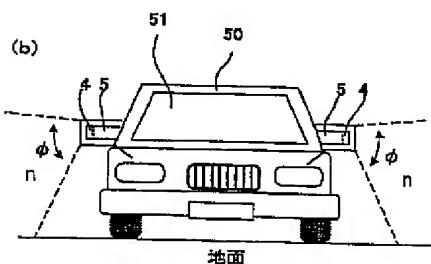


【図6】

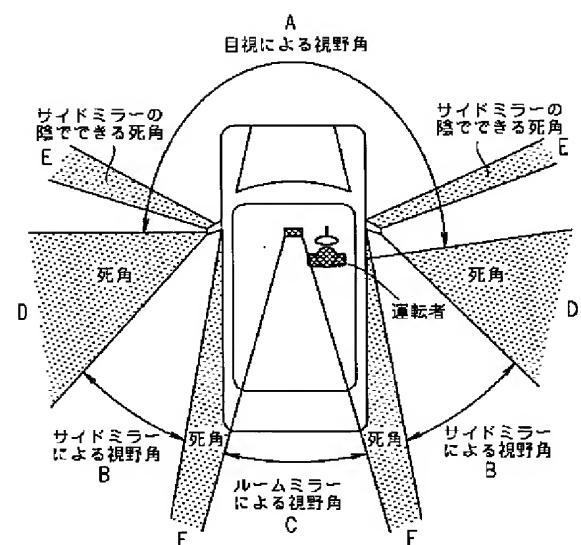
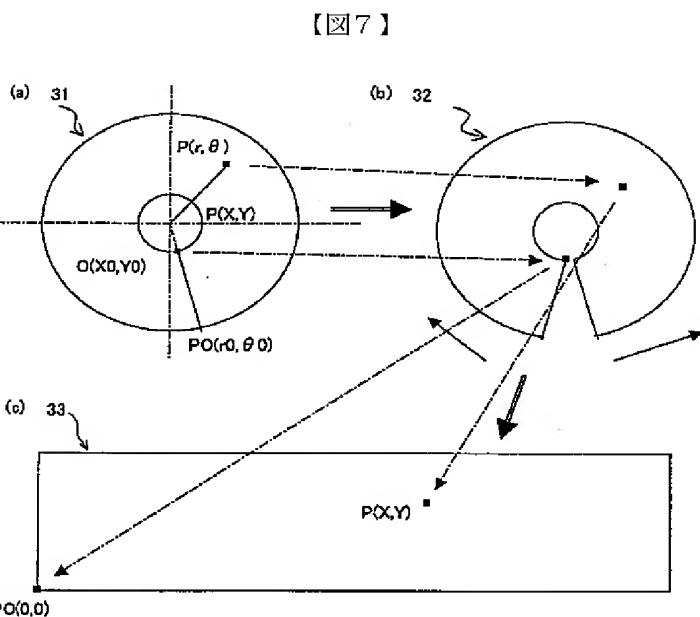


$$\frac{X^2/a^2 - Y^2/b^2}{-1} = -1$$

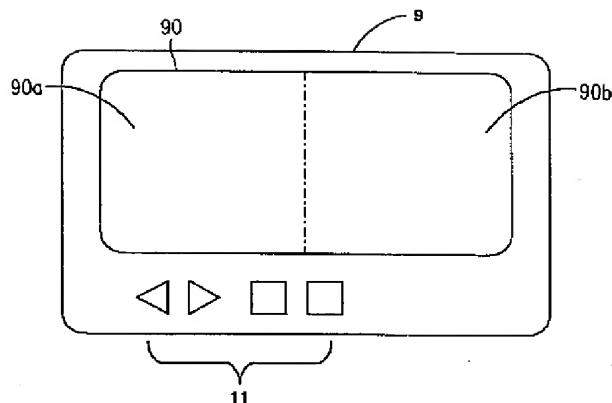
$$c^2 = a^2 + b^2$$



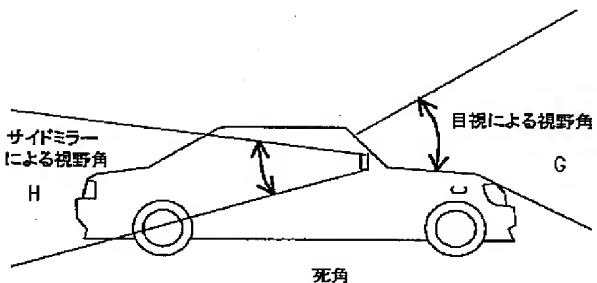
【図11】



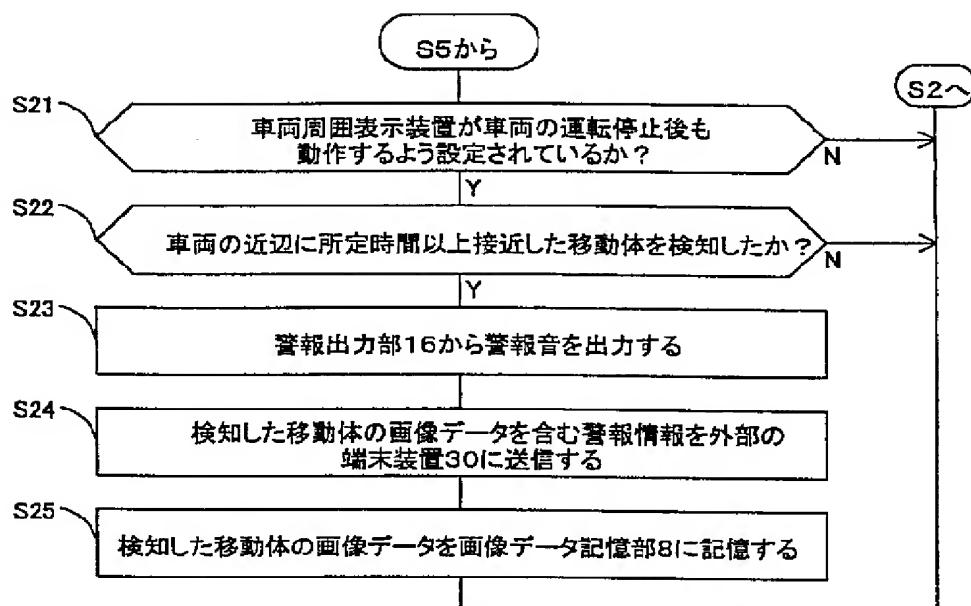
【図8】



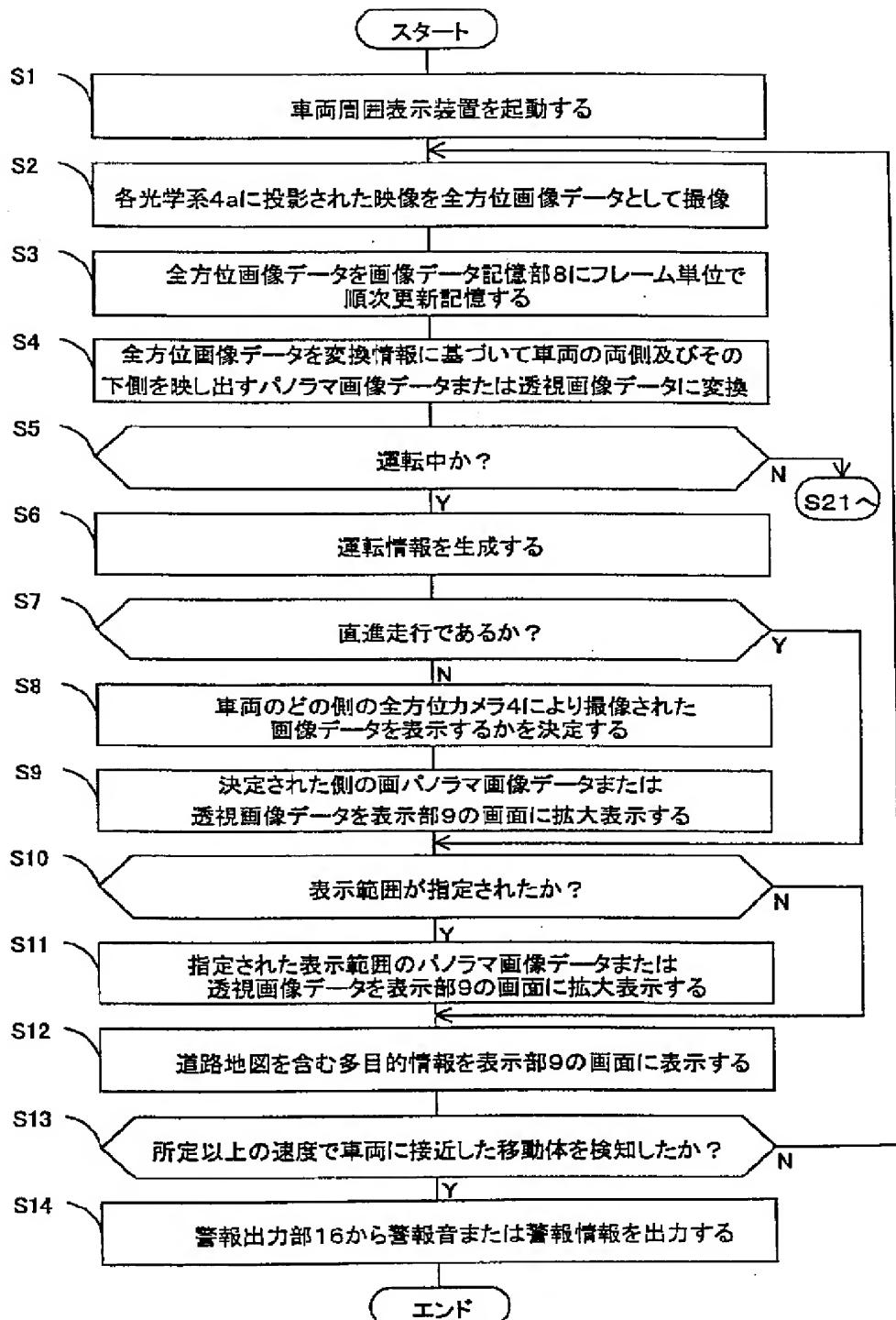
【図12】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク(参考)
G 0 6 T	3/00	4 0 0	4 0 0 J
	7/00	3 0 0	3 0 0 E
	7/20		A
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	C
			D

F ターム(参考) 5B057 BA13 CA08 CA13 CA16 CB06  
 CB08 CB13 CB16 CD01 CD11  
 CE10 CH11 DA02 DA06 DA15  
 DB02 DB08 DC33 DC39  
 5C022 AA04 AC01 AC18 AC69  
 5C054 AA01 CA04 CG02 CH01 DA07  
 EA01 EA03 EA05 ED07 FC11  
 FD02 FE28 FF06 HA30  
 5L096 AA06 BA04 CA05 DA03 EA43  
 GA08 HA03 HA07 KA15 LA05